

INFRA-ESTRUTURA PAISAGEM

Juan Luis Mascaró [org.]

2008



OS AUTORES

Juan Luis Mascaró, Dr. Eng. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Lucia Mascaró, Dra. Arq. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Ruskin Marinho de Freitas, Dr. Arq. Universidade Federal de Pernanbuco - UFPE

INFRA-ESTRUTURA da PAISAGEM

INTRODUÇÃO

O objetivo principal deste livro é propor novas e renovadas maneiras de enfocar o tema da infra-estrutura dos espaços urbanos abertos por achar importante encontrar alternativas ao tratamento tradicional da paisagem urbana, que estejam em sintonia com a crescente crise, ambiental entre outras, da cidade atual.

Trata-se, também, de temas que concernem diretamente aos processos urbanos relacionados com a grande quantidade de água, energia e recursos nutritivos, subprodutos da drenagem urbana que podem usar novos critérios de projeto e de construção para seu uso racional. Valores estéticos, a tecnologia tradicional da engenharia e as ciências da norticultura e não os processos ecológicos são as que determinaram o desenvolvimento, a forma e o manejo desses espaços, sendo necessário re-examinar seu marco convencional de projeto. Os sistemas tradicionais de drenagem das águas pluviais estão sendo questionados pelo alto custo ambiental: riachos erodidos, inundações, deterioração da qualidade da água. Os sistemas de eliminação das águas residuais não estão baseados num enfoque ecológico para a solução do grande problema da "uetroficação" das massas de água e dos recursos desperdiçados. Também, desde uma perspectiva ecológica, a economia de meios poderia ser chamada do princípio do esforço mínimo; isso supõe partir da idéia de que com um mínimo de energia é possível obter um máximo de benefícios ambientais, econômicos e sociais a um custo menor que usando as tecnologias e critérios tradicionais

Tenta-se mostrar que existem maneiras de conformar espaços urbanos abertos mais baratos e de maior valor social que as tradicionais e oferecer novas bases práticas e realistas sobre as que se podem atuar. Assim, a premissa básica na que descansa este livro é dupla: por um lado, que o ponto de vista ambiental é um componente imprescindível dos processos técnicos, econômicos, políticos e de desenho que dão forma às áreas urbanas; de outro, que os processos naturais que acontecem dentro da cidade, e que freqüentemente não são reconhecidos ou levados me consideração, proporcionam uma base alternativa para estabelecer critérios de projeto.

Os conceitos de cunho ambiental são um ponto de partida para um trabalho paisagístico baseado nas características geo-morfologicas do sítio, em contraste com o desenho puramente estético Neste tipo de abordagem do paisagismo é a infra-estrutura que se torna importante. Tentando preencher uma lacuna freqüente na literatura clássica desta área do conhecimento se dá ênfase, aos aspectos técnicos do tratamneto das áreas urbanas abertas, particularmente os ligados às ramas da engenharía e que intitulamos infraestrutura da paisagem.

O paisagismo tal vez seja uma das áreas do conhecimento que mais se modifique nos próximos anos em função da influência de, entre outros, os seguintes aspectos:

- As inovações tecnológicas: que permitirão a criação de parques e jardins para a sociedade em transformação, ação que é chamada de reciclagem de áreas deterioradas com nova finalidade ou, até, a criação de áreas antes inexistentes, baseadas em novas tecnologias para sociedades de massa e para as de intenso consumo.
- A construção de parques e jardins em antigas pedreiras e outras áreas similares degradadas, atividade que pode ser chamada de paisagismo da inclusão urbana. Visto assim, o estudo e prática do paisagismo não é uma disciplina que se possa praticar sem conhecer a realidade sócio cultural e econômica da sociedade onde se insere essa prática.
- Outra forma do paisagismo é a que poderíamos chamar de "paisagismo tecnológico de alto custo". Em outros países, em grandes cidades, a falta do mar que permita expor a pele ao sol, esta levando as prefeituras a criar praias artificiais nas margens dos rios que as cortam. A primeira foi Paris e teve tanto êxito que foi rapidamente imitada por uma serie de cidades européias.

Pode ser por modismo, preocupações ecológicas ou insatisfação. Mas, depois de muitos anos de dominio da

racionalidade, de explicações em termos quantitativos e de intervenções sensivelmente afastadas das preocupações dos cidadãos, acontece uma nova demanda por espaços urbanos de qualidade, mais intimos, mais próximos e vivos, urbanos ser o reflexo do passo do tempo e que expressem que possam ser o reflexo do passo do tempo e que expressem que as paisagens estão subordinadas às singularidades tipológicas, climáticas e fisiológicas dos elementos naturais que a compõem.

Outro dos aspectos mais importantes do câmbio global é a velocidade com que se produz. Para o solo, a velocidade da mudança é importante, já que seu processo de formação a partir dos materiais paternais é muito lento. Por isso, nas escalas do estilo de vida humana, a perda de terreno por erosão, por exemplo, pode ser considerado um processo irreversivel. O tempo é curto, a tarefa é grande.

Finalmente, a integração do urbanismo e da ecologia proposta através do processo de, neste caso a infra-estrutura dos espaços urbanos abertos, é a que preocupa. Acredita-se que os princípios integrados de ambas especialidades forman a base para uma linguagem alternativa de projeto que inclua conceitos de processo e mudança de economia de meios: uma linguagem que re-estabeleça o conceito de paisagens multifuncionais, produtivas e operativas.

SUMÁRIO

Introdução 7	
1 Generalidades 15	
1.1 Definições e aspectos históricos da infra-estrutura da paisagem	1
1.2 Escalas de intervenção	4
1.3 Antecedentes da infra-estrutura da paisagem	2
1.4 Perspectivas futuras	2
1.4.1 Paisagismo de inclusão social	2
1.5 Recomendações gerais de localização, tamanho e configuração de espaços urbanos abertos	
1.5.1 Classificação das áreas verdes urbanas	2

29
30
31
31
32
37
37
38
38
39
39
40
43
4
45
4

	**
2.4.2 Proteção de taludes com árvores, troncos e bambu. 2.4.3 Proteção de taludes com cal	47 50
2.5 Curvas de nível e desenho da paisagem	50
2.5.1 Traçado de vias em terrenos acidentado	ios54
2 6 Delimitação de bacias hidrográficas com cur	vas de nível 58
3 Muros de contenção, rampas e escad	las 63
3.1 Generalidades	63
3.2 Muros de contenção	64
3.2.1 Muros de contenção por gravidade 3.2.1.1 Gabiões	
3 2 1 2 Muros de contenção por gravidade usano peças de concreto e sua variante vegeta	
3.2.1.3 Muros de contenção por flexão composta 3.2.3 Muros de contenção de pequenas alt	9
3.3 Escadas e rampas urbanas	69
3.4 Rampas urbanas	
3.5 Escadass urbanas	
3.5.1 Componentes das escadas	71
e espelhos nas escadas	72

	3.5.3 Tamanhos dos lances e dos patamares das escadas	7
	3.5.4 Traçado de escadas com ajuda de curvas de nível 3.5.5 Desenho dos degraus	7 7
	3.5.6 Escadas em legue	/
	3.5.7 Combinação de lances de escadas	
3.6	Combinação de escadas com outros elementos urbanos.	71
	3.6.1 Combinação de escadas e rampas	8
3,7	Exemplos de esquemas construtivos de escadas	82
	3.7.1 Escadas em tijolos	83
3.8	Considerações finais	
4 S	Sistema Viário	87
4.1	Generalidades	87
	Vias de circulação	87
	4.2.1 Traçado das vias	
	The state of the s	00
	voiculos automotoree	mn.
	4.2.2.2 Vias para pedestres	92

4.2.3 Ciclovias e "bicitrilhas"*	5.5.1 Linhas	115
4 2 3 1 Tipos de vias cicláveis	5.6 Limites	117
4.2.3.2 Declividades e outras características das vias cicláveis97 4.2.3.3 Condições físicas para o bom desempenho	5.7 Diferentes tipos de pavimentações	
das ciclovias e "bicitrilhas"	5.7.1 Generalidades	119
4.3 Åreas de estacionamento para veículos	5.7.2 Pavimentos com revestimentos de partículas soltas	119
4.3.1 Disposição de estacionamentos	5.7.3 Pavimento de pedra colocada à mão	120
ao longo das vias	5.7.4 Pavimentos de borracha reciclada de pneus	
4.3.3 Outros critérios de desenho	5.7.4.1 Borracha reciclada misturada com asíalto	124
e dimensionamento de estacionamentos102	5.7.4.2 Borracha reclicada para parques infantis	124
5 Pavimentos 107	6 Água e paisagem	129
5.1 Generalidades	6.1 Generalidades	129
5.2 Componentes e resistência dos pavimentos	6.1.1 Tipos de solo	130
5.2.1 Espessura dos pavimentos108	6.2 Sistemas de irrigação	131
5.3 Custo de alguns tipos de pavimentos110	6.2.1 Sistema por gravidade ou canais	132
5.4 Exigências dos pavimentos112	6.2.3 Sistema por gotejo	
5.4.1 Resistência às cargas112	6.3 Fertirrigação	135
5.4.2 Baixa resistência à circulação	6.4 Irrigação com água reciclada	136
5.4.4 Facilidade de conservação	6.5 Drenagem de áreas verdes	136
5.5 Texturas, desenhos e cores115	6.6 Tanques e lagoas	138

6.6.1 Tipos de espelhos d'água	140
e e a Construção de tanques de Medio	
e negueno porte	141
8.6.3 Criação de fauna e flora em tanques	., 141
6.6.4 Fontes	143
6.6.5 Pontes	145
6.6.5.2 Passarelas e mirantes	
6.6.5.3 Caminho das pedras	
6.0.5.5 Cariffilio das pedias	
7 Mobiliário urbano	153
7.1 Introdução	153
7.2 Descanso e lazer - Bancos e mesas	156
7.3 Jogos - Brinquedos e aparelhos de ginástica	158
J.4 Barreiras - Septos, cercas, grades e defensas	161
7.5 Abrigos - Coberturas e cabines	164
7.6 Comunicação - Semáforos, painéis e totens	166
7.7 Limpeza - Lixeiras e containers	168
7.8 Infra-estrutura e paisagismo - Fontes, bebedouros, jarros, pergolados, luminárias e elementos escultóricos.	
e elementos escultóricos	170

8 Numinação de praças e parques	177
8.1 Recintos Urbanos	177
8.1.1 Praças	.17
8.1.1.1 Alguns tipos de praças, várias iluminações	.177
8.2 Iluminação de praças e parques	180
8 2 1 Iluminação natural e o sombreamento	
de espaços verdes urbanos	181
8.2.2 Iluminação artificial de espaços verdes urbanos	182
8.2.2.1 Influência da iluminação artificial na vegetação	182
8.2.2.2 Funções da iluminação artificial de praças e parques	183
8.2.2.3 Novas lâmpadas	183
8.2.2,4 Luminárias	184
8.2.2.5 Técnicas e efeitos de iluminação	185
8.2.2.6 Casos especiais: esculturas	
8.2.2.7 iluminar as plantas segundo sua forma	
Referências 1	93

capítulo 1

GENERALIDADES

GENERALIDADES

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

1.5

1 GENERALIDADES

1.1 Definições e aspectos históricos da infraestrutura da paisagem

Define-se como paisagem um espaço aberto que se abrange com um só olhar. A paisagem é entendida como uma realidade ecológica, materializada fisicamente num espaço que se poderia chamar natural (se considerado antes de qualquer intervenção humana), no qual se inscrevem os elementos e as estruturas construídas pelos homens, com determinada cultura, designada também como "paisagem cultural".

Nas linguas germânicas a paísagem, e seu equivalente etimológico Landschaft, também contém a conotação espacial geográfica que representa a palavra Land, cujo significado é terra. É a partir do Renascimento que o termo passa a estar ligado à pintura e que a designação de "paisagista" é atribuída aos pintores de paisagens. No entanto, este conteúdo assume maior importância no século XVII, quando a paisagem rural é representada como tema central da obra. No século XIX, a paisagem é o termo que encerra uma dicotomia entre a cidade e o campo, entre a vida inóspita e artificial das cidades e a natureza. O conceito de paisagem globalizante na qual, sobre um substrato natural é impressa a ação do homem, é uma aquisição dos fins do século XIX, princípios do século XX. A

partir do conhecimento adquirido no domínio da ecologia, a percepção da paisagem deixou de estar ligada às impressões visuais que ela sugere e passou a incluir, por um lado, os ecossistemas que estão subjacentes e lhe deram origem e, por outro, os processos de humanização, sejam ele ligados às atividades rurais, sejam às atividades urbano-industriais.

Também no começo do século XIX o termo "paisagem" foi definido por Alexander Von Humbolt (NAVEH; LIBERMAN, 2001) como um termo de significado geográfico-científico, usando para definir uma região. Posteriormente, o termo foi reduzido à caracterização dos rasgos fisiográficos, geológicos e geomorfológicos de um determinado lugar. Pesquisadores russos incluíram conotações orgânicas e inorgânicas ao termo, criando a "geografia da paisagem". (NAVEH; LIBERMAN, op, cit).

Finalmente, o geógrafo alemão Troll definiu a paisagem como "entidade total espacial" e foi dos pioneiros no uso do que hoje é termo generalizado: a ecologia de paisagens. Imaginando que estudos conjuntos de geógrafos e ecólogos criariam um novo campo de conhecimento, Zonneveld (apud NAVEH, LIBERMAB, 2001) propos, em 1972, a incorporação na ecologia da paisagem dos seguintes níveis hierárquicos:

 Ecotopo (o sítio): unidade holística menor de um determinado sítio, caracterizado pela homogeneidade de, pelo menos, um dos atributos da geoesfera, e pela variação pequena dos demais. Estes atributos são especificamente: atmosfera, vegetação, solos, rochas, água, etc.

"Microcoro": combinação de ecotopos, formando um padrão de relações com as propriedades de, pelo menos, um atributo terrestre (principalmente a forma e o relevo).

Por essas definições, cada sítio urbano formaria um "ecotopo" e seu conjunto um "microcoro"; estes conceitos dão um ponto de partida para um trabalho paisagístico baseado nas características geo-morfológicas do sitio, em contraste com o desenho puramente estético que muitas vezes se torna perecedouro por descaracterizar o sítio em estudo. Nesse tipo de abordagem do paisagismo é a infra-estrutura que se

Neste sentido, fica claro que o projetista da paisagem concebe a forma do espaço onde a vegetação entra como material plástico, caracterizado por certas especificidades, decorrente de ser um material vivo com evolução de forma e cor ao longo das estações e da vida e uma ecologia própria que condiciona a sua utilização. Ele deve ter conhecimentos de botânica, geologia, hidrologia, engenharia civil e outras ramas do conhecimento, além de arquitetura e urbanismo. Tentando preencher uma lacuna frequente na literatura clássica desta área do conhecimento se dá ênfase, neste livro, aos aspectos técnicos do paisagismo, particularmente os ligados às ramas da engenharia e que intitulamos infraestrutura da paisagem.

1.2 Escalas de intervenção

No amplo objeto do paisagismo, existem gradações na relação entre a forma e a função que variam com a escala de intervenção. Na intervenção à grande escala, o peso dos fatores de ordenamento (desde os ecológicos aos econômicos e sociais) é enorme, se comparados com a capacidade que um estudo desta natureza tem de alterar a forma da realidade constituída pela situação inicial. É normal que, nesta escala, as funções de uso representem a maior parte da proposta e que a formalização (dar a forma às quatro dimensões, a quarta dimensão referida ao tempo) constitua sua parte mais reduzida.

À medida que a escala de intervenção vai diminuindo e nos aproximamos do pequeno espaço, a importância das componentes não diretas ligadas à expressão vai diminuindo relativamente às composições formais, assumindo estas um peso cada vez maior na proposta. Para dar um exemplo: a construção de uma praça, num aglomerado urbano, produz no envolvente um impacto de muito menor dimensão de que um plano de ordenamento de uma bacia hidrográfica, do qual resultem propostas no âmbito da circulação, da recuperação dos cursos de água, da intervenção dos aglomerados existentes ou de florestação de determinadas áreas. Neste último caso, a forma será mais influenciada pelas funções essenciais e pelas funções de uso, mas não deixa de conter a linguagem símbólica ligada a determinada cultura e aos materiais decorrentes de determinada ecologia, que

GENERALIDADES

permitirão a seus utilizadores se identificar com a paisagem

Na prática, existem no paisagismo urbano várias escalas de intervenção; no mínimo são três:

- O jardim: é a forma mais sintética e representativa do espaço exterior construído pelo homem. Conforme o dicionário, trata-se de terrenos ajardinados, geralmente fechados por muros ou grades, localizados junto a edificações, muitas vezes em lugares semi-públicos. Geralmente tem dimensões de uma parte de uma parcela urbana, menores onde a ocupação é mais densa como nos centros urbanos, maiores onde a ocupação é menos densa, como nas áreas suburbanas.

A escala de projeto varia de 1:5 até 1:50 conforme o caso em estudo; a fig. 1.1, ilustra um projeto de um jardim residencial.

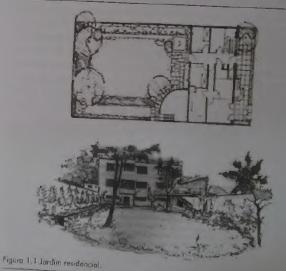
A praça: espaço aberto dentro do tecido urbano, em nossos climas, geralmente ajardinado, pelo menos parcialmente. Seu tamanho é de um ou, no máximo, dois quarteirões, (1 ou 2 ha.), pelo que na maioria dos casos está rodeada de vias de circulação. Pode estar no centro da cidade, neste caso recebe o nome de praça maior ou da matriz em alusão a igreja central da cidade. Pode estar nos bairros caracterizando-os. Há casos em que é menor que um quarteirão e recebe o nome de largo ou pracinha. Pode conter vários jardins. A escala de projeto, neste caso, varia

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

entre 1:20 a 1:200, como mostra a fig. 1.2, onde se pode ver o projeto de uma praça.

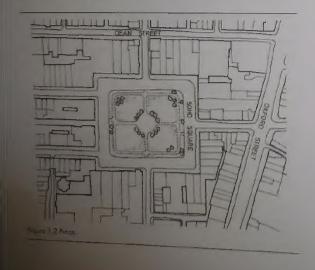
17

- O Parque urbano: também o jardim deu lugar ao parque público urbano e este ao sistema de parques e aos corredores de vegetação. Quando neles verificou a intervenção na cidade, observou-se que neles a vegetação domina os materiais inertes, é um espaço aberto, de vários hectares, geralmente cruzado por

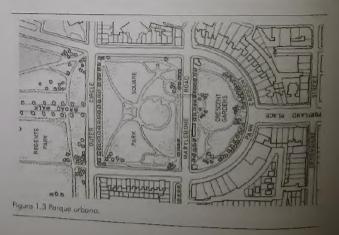


vias de circulação que permitem o acesso dos visitantes aos diferentes setores do parque. Nos pequenos parques as vias são para pedestres, nos de grande porte há vias veiculares para facilitar o acesso aos usuários utilizando veículos.

Os parques têm desde poucos hectares até, em alguns casos, grandes superfícies. A escala de projeto, neste caso, varia de 1:100 até 1:1000, como mostra a fig. 1.3, onde se pode ver o projeto de um parque urbano.



Assim, sendo vasto o objeto do paisagismo, desde o pequeno espaço à grande paisagem, a sua intervenção se processa nas mais diversas escalas, de 1:5 à 1:50 (o jardim e seu sítio), de 1;120 à 1:200 (a praça e seu lugar), de 1:100 a 1:1.000 (o parque e seu bairro), de 1:500 à 1:5000 (a cidade e o parque urbano). A dimensão física da área de intervenção, quando excede a capacidade de visualização global, impossibilita a percepção direta do objeto de projeto, só possível na escala menor. Nesta situação, recorre-se a meios de diagnóstico intermédios que permitam a compreensão do espaço nas suas componentes ecológicas. Na grande escala a intervenção surge sempre no meio do processo, exigindo



GENERALIDADES

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

19

o conhecimento da evolução anterior da paisagem e dos atores prováveis de sua alteração futura, principalmente nos domínios econômico e político-administrativo.

1.3 Antecedentes da infra-estrutura da paisagem

As primeiras informações sobre o paisagismo urbano conhecidas com boa documentação não são muitas, mas em boa parte das ruínas de edifícios antigos há vestígios bastante concretos de áreas ajardinadas e sua infra-estrutura, onde se pode perceber que houve preocupação de dispor de plantas numa certa ordem, harmonizando a relação entre o espaço construído e o espaço exterior, resolvendo eventuais problemas de falta ou excesso de água e/ou falta ou excesso radiação solar usando plantas. Por exemplo, pelas ruínas e gravuras existentes se sabe que nos palácios de assírios e caldeus na Ásia, assím como nos dos Incas e Astecas na América Pré-Colombina, havia espaços cuidadosamente escolhidos para plantações de vegetação, alguns simplesmente com objetivos decorativos, outros para moderar os rigores do clima, abastecidos quando necessário

Os chamados jardins suspensos da Babilônia, os jardins mais famosos da Antigüidade, não eram, na realidade, suspensos, mas em terraços o que de nenhuma forma tira

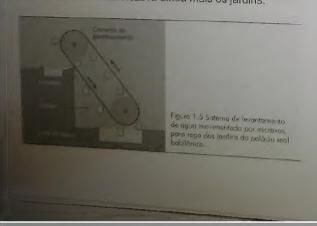
deles sua originalidade, mérito e beleza. A gravura dos jardins pode ser vista na fig. 1.4.

A construção em terraços dos jardins criou numerosos ambientes adornados com estatuas, árvores às vezes frutíferas, às vezes florais e outras plantas de menor porte, mas sempre ou de caráter ornamental ou de caráter utilitário. Os terraços tinham fontes que amenizavam a baixa umidade do ar, lagos onde se reservava água e se criavam belas plantas aquáticas e canais por onde as irrigava. A água era levantada para um reservatório superior por meio de um engenhoso e complicado sistema de correntes (nora), movimentado por grupos de escravos que se revezavam periodicamente para manter constante o fluxo de água; a partir desse reservatório, a água descia passando por terraços sucessivos com seus lagos, canais e cascatas já comentadas, um esquema do sistema se vê na fig. 1.5.



Figura 1 4 Jardins da Babilonia.

Conforme os historiadores, havia seis terraços artificiais revestidos com tijolos cerâmicos, um acima do outro, apolados em colunas de 25 a 30m de altura; o fundo dos lagos e reservatórios que compunham o sistema estavam impermeabilizados com camadas de junco, betume e lâminas de chumbo ou outros metais, evitando assim as infiltrações da irrigação de árvores, palmeiras e outras plantas menores para os terraços inferiores. Como a região da Babilônia era árida, os jardins tinham que ser permanentemente irrigados, visto que uma rede de canais muito bem desenhada e construída se iniciava no reservatório superior, feita numa multo bem cuidada alvenaria de tijolos cerâmicos, que tinha suave e estudada declividade para que a água fluísse lenta e continuamente. Os revestimentos em chumbo, bronze ou zinco, escolhidos por não se degradarem em contato com a água, não somente eram os impermeabilizantes, mas simultaneamente embelezava ainda mais os jardins.



Escavações arqueológicas recentes descobriram vestígios do que poderiam ser as fundações dos jardins e canais, com construções aparentemente em abóbadas de tijolos e um poço com os restos de uma nora e apetrechos que sugere ser os restos do sistema de elevação de água. Estão nelas, 600 anos antes da era cristã, as bases do que hoje se pode chamar a infra-estrutura do paisagismo.

As áreas ajardinadas urbanas na Europa só reapareceram com a expansão da dominação árabe, particularmente no Sul da península ibérica. Os jardins da Alhambra em Granada e do palácio do Califa em Sevilha, ainda conservados como monumentos, são excelentes exemplos do estado da arte na época, como mostra a fig. 1.6.



Figuro 1,6 Jardim de Alhambra, em Granado Espanha

GENERALIDADES

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

21

Esta prática foi incorporada logo pelas comunidades católicas da península; a fotografia do Pátio das Laranjeiras da Catedral de Sevilha é excelente exemplo, como ilustra a fig. 1.7.

Terra et al (2006) se refere à ocorrência de bosques sagrados na Antiguidade clássica e cita documentos iconográficos da Idade Média que mostram como as árvores frutiferas e as ervas medicinais estiveram presentes na estrutura monástica. O jardim italiano, que teve grande influência no paisagismo europeu durante o Renascimento e o Maneirismo, caracterizou-se inicialmente por sua forma racional, com árvores de pequeno porte. Só num segundo momento foi que passaram a predominar as massas vegetais de maior porte e volume. Nessa época, Leoni Alberti em seu tratado De re aedificatoria, chega a estabelecer bases teóricas para os jardins italianos.



Figura 1 7 Pátro das Loranjeros, na Catadro de Sevilha, Espanha.

A incorporação de jardins nos palácios se estendeu pelo Renascimento e apareceram excelentes exemplos deles por toda a Itália. Os jardins do palácio Borgia, mandado a construir por Lucrecia para seu filho, são um exemplo da arte renascentista. Construído acima de uma pequena cascata natural, reutiliza a água com a força da gravidade em forma magnifica, aproveitando a pressão da água com vasos comunicantes, caindo em sucessivas fontes e piscinas, como mostra a fig. 1.8.

Mas, talvez, o setor mais notável do parque é o que se conhece como "órgão de água" onde uma sucessão de fontes alinhadas, ao ter seus bicos de formas diferentes, produz sons diferenciados reproduzindo as notas musicais, fig. 1.8b. É outro aspecto da infra-estrutura da paisagem exemplarmente utilizado.

Os jardins do palácio Borgia Vila D'Leste, em Tivoli nas imediações de Roma, são um bom exemplo dos jardins palacianos mediterrâneos. Similarmente aos jardins da Babilônia, incluem espelhos, fontes e quedas de água só que, neste caso, aproveita uma queda natural que com sua força de gravidade permite dispensar o trabalho dos escravos babilônicos, inviável no seno do cristianismo da Europa renascentista. Usa, de forma excelente, o princípio dos vasos comunicantes, sendo outro bom exemplo da infra-estrutura da paisagem.

Porém, o paisagismo associado aos castelos e aos espaços públicos só se destacou nos jardins barrocos de André

Le Notre para o Castelo Vaux-le Vicomte e para o Palácio de Versailles. Os jardins franceses, que se caracterizaram por mostrar a natureza dominada pelo homem, onde prevalecia a geometria e a uniformidade simétrica, com uma perspectiva visual acentuando a idéia de monumentalidade, tomaram-se referência para todo o mundo. No século XIX, em conseqüência do movimento de artistas e intelectuais





Figure 1.6 Forms do purque de Peloro Borgas, Tripot

em prol da natureza, destaca-se o jardim inglês, com seus elementos sinuosos e românticos. Esta nova linguagem, que trazia um outro modo de reproduzir a paisagem natural, repercutiu fortemente sobre o jardim francês.

Paralelamente à Ásia e Europa, as civilizações précolombianas da América nos palácios e cidades nobres também criaram áreas ajardinadas. As civilizações Asteca e Inca deixaram excelentes exemplos dessas práticas. Na cidade de Machu Pichu, localizada nos Andes peruanos, na lateral dos palácios e das habitações da nobreza pode-se ver que o terreno foi trabalhado em terraços, em patamares sucessivos plantados, como mostra a fig. 1.9.



ligura 1 9 Cidade de Machu Pichu, nos Andes peruanos

GENERALIDADES

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

200

Os precedentes dos atuais jardins botânicos eram os destinados ao cultivo de plantas medicinais. Alguns autores remontam sua origem a 1.500 a.c. em Karnak, Egito, e outros à época greco-romana quando se plantavam hortas para abastecer os herbotários. Mas é só a partir do século XIII que se verifica sua permanência; o pontifice Nicolas III fundou, em 1277 no Vaticano, um grande jardim chamado Viridarium Novum, uma parte do qual estava destinada ao cultivo de plantas medicinais usadas pelos médicos pontificios (CONTIN, 2000).

Terra et al (2006) fazem uma importante análise da influência do modelo inglês sobre as transformações que ocorreram nos séculos XIX e XX no conceito dos parques públicos, com conseqüência sobre a paisagem urbana das cidades que passaram por reformas urbanas significativas depois do impacto causado pela revolução industrial. Os grandes parques se constituíram em elementos chaves da reforma de Paris, por exemplo, merecendo destaque o Bois de Boulogne e o Bois de Vincennes.

1.4 Perspectivas futuras

O paisagismo talvez seja uma das áreas do conhecimento que mais se modifique nos próximos anos em função da influência de, no mínimo, dois aspectos:

- As inovações tecnológicas:

Permitirão incorporar novos materiais e tecnologia. O desenvolvimento de plantas transgênicas "desenhadas" especialmente para o espaço urbano será uma consequência delas. Já se tem noticias de espécies arbóreas em desenvolvimento, com copas e raízes que não interferem nas redes de infra-estrutura, melhorando e barateando os serviços urbanos. Imaginemos no futuro ruas arborizadas com, por exemplo, raízes que não entupam as redes de esgoto, não quebrem os pavimentos nem as fundações dos edifícios; com copas que não interfiram as redes aéreas ou as visuais dos automobilistas e pedestres. Árvores que não sujem as ruas e não entupam as redes pluviais. Os desenvolvimentos transgênicos poderão trazer um novo paisagismo urbano, mais não e a única grande alteração derivada da incorporação de novas tecnologias e materiais. Haverá outras alterações provenientes da incorporação de materiais sintéticos nas mais diversas formas, como está sendo nas outras ramas da produção; por exemplo, na indústria do automóvel até poucos anos atrás, quase todo o material empregado na fabricação era aço; hoje, numa continua e silenciosa substituição, a maioria do material empregado é derivado plástico.

- Criação de parques e jardins para a sociedade em transformação:

Ação que é chamada de reciclagem de áreas deterioradas com nova finalidade ou, até, a criação de áreas antes inexis-

tentes, baseadas em novas tecnologías para sociedades de massa e para as de intenso consumo

1.4.1 Paisagismo de inclusão social

Asociedade modema produz cada vez mais desperdicio, ixo urbano. Constantemente dizemos que e necessária uma politica de eliminação sem contaminação. Já foram experimentadas inumeras tecnologias como a incineração dos anos 60 e 70, ogo descartada, os "aterros sanitários, oitão ansiado reciclado, muito desejado e nem sempre praticado até as mais novas, a de obrigar às fábricas a recolher as embalagens de seus produtos sob pena de ser muitadas esta idéia esta sendo posta em pratica pela prefeitura de Viena, na Áustria, que acapou de aprevar uma lei municipal que obriga as empresas produtoras a recolher embalagem de seus produtos; a prefeitura só recolhe o lixo domiciliar, absoluta minoria nos países desenvolvidos riavera que aguardar alguns anos para saber o resultado da aplicacao dessa nova lei.

Em nossos países o problema é outro. Estamos ante crescentes quantidades de lixo a depositar e cada vez menos dicheiro para el minailo o que combinado com as variações fuor il gras na composição do lixo, originado em mudanças sos tostumes de consumo derivadas de níveis de renda muito diferentes. Enzem a reciciagem complexa. Há relações muito di lias entre u nível de renda das famílias e a quantidade de entra agens, i ortida no lixo que despejam.

A grande maioria das cidades brasileiras, por muito que se esforcem em recic ar o lixo, estão criando enormes depósitos, que ao que tudo indica, crescerão cada vez mais e em ma or velocidade. Hoje o Brasil produz mais de duzentas mil toneladas de lixo por dia, das quais apenas 3% são destinados a compostagem e 1% reciclado; os 96% restantes ficam como aterro sanitário. Em uma sociedade urbana de massas em forte expansão, como a do Brasil, não se pode deixar de estudar e praticar isto que chamamos de paisagismo da inclusão social. Visto assim, o estudo e prática do paisagismo não é uma d sciplina que se possa praticar sem connecer profundamente a realidade sócio cultural e econômica da sociedade onde se insere essa prática.

Se a reciclagem do lixo é a resposta mais adequada, por que não a fazemos totalmente?

O que fazer com os grandes depósitos já existentes? Como tratar as areas já degradadas? Por que aceitamos desenhar o paisagismo de sitios residuais contaminados sem dar a e.es um tratamento adequado? Entretanto, a acumulação de residuos urbanos segue crescendo em proporções exponenciais É evidente que a so ução desse problema tão serio não é só de urbanismo e, muito menos, só de paisagismo É, também, um problema de saude pública, ecologia, economia biologia, engenhana só para citar algumas das áreas de conhecimento que estudam o tema. Mas, do urbanismo e o paisagismo sabemos tudo o que nos cabe para dar nosso aporte a esse grave e crescente problema?

GENERAL LAJES

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

2.5

1.4.2 Paisagismo da inclusão urbana

Em nossos países nas primeiras décadas do desenvolvimento urbano e com a incorporação primeiro das maquinas a vapor e logo as máquinas com motores a dieset, para a extração e movimentação de materiais para a construção civil, sem consciência de preservação, sem leis para proteção ambiental e estabilidade ecológica, grandes partes dos morros proximos as cidades foram usados como jazidas para extração de pedra, mármore cascalho, arenito, etc. Com o crescimento das cidades essas áreas ficaram dentro delas, porem degradadas. Quanto mais acidentado o sitio urbano mais aumentam as áreas degradadas. Geralmente são areas particulares sem valor imobiliário nenhum (ou quase nenhum). O que fazer agora? Restituir a morfologia original é impossive. O único que é possíve fazer e criar através de um paisagismo ambiental adequado, novas



From 1 de on

utilidades urbanas para estes sítios, o que se pode chamar de paisagismo da inclusão urbana.

Existem antecedentes históricos dessa prática, como por exemplo, o parque de Butles — Chaumont, em Paris, obra e Alphad Barr et e do Arq. Davionoud possui só 25na. e foi realizado entre 1864 e 1867 a partir de condicionantes difíceis. Reconhecido como um dos mais belos parques parisienses, è um exemplo de reabil tação de um espaço aberto degrado que se transformou em área verde pública. O ponto central da composição è uma elevação rochosa lembrança da antiga pedreira, grandes pedras que emergem de um lago com uma ilha de cerca de 50m sobre o nível da água e no ponto mais alto se alça um templo circular inspirado no da Sibille em Tivoli, Roma (CONTIN, 2000).

A fig. 1.11 mostra uma ant ga pedreira em Cuntiba convertida em "parque Libano", onde noje funciona a Ópera de Arame.

Em outras cidades as áreas degradadas sao antigos pântanos ou mangues como é o caso de Manaus, fig. 1.12.

1.4.3 Paisagismo de uso intensivo de tecnologia

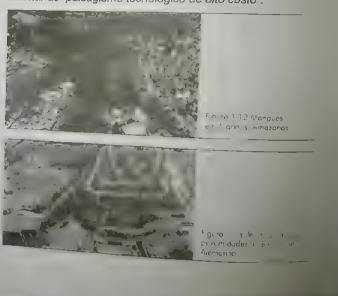
Hoje a tecnologia permite criar ambientes totaimente artificiais, por exemplo, ambientes tropicais, selvagens em regiões frias como pode ser o Japão ou a Alemanha. A fig. 1.13 mostra uma ilha tropical inaugurada em 2004

nas proximidades de Berlim, na Alemanha enquanto a temperatura exterior pode estar abaixo de 0°C, no interior se desfruta confortáveis 25 °C, numa area coperta de quase 70 000m² (quase sete quarteirões).Um antigo e gigantesco hangar transformado com um custo de quase cem milhões de dólares. Cada vis tante deve pagar da ordem de quinze rea s por hora de permanência, pode mergu har nas águas que simulam uma baia trop cal ou ficar exposto ao sol (claro que artificia) deitado numa praía também artificial. Há pa meiras, trepadeiras e outras plantas tropicais assim como também

Sent contract Contrac

shows com músicas e bailes típicos de regiões tropicais (onde não podem faltar as turmas de baianas)

Em outros países, em grandes cidades, a falta do mar suave e quente dos trópicos, que permite expor a pele ao sol, esta levando as prefeituras a criar praias artificiais nas margens dos rios que as cortam. A primeira foi Paris e tive tanto êxito que foi rapidamente imitada por uma serie de cidades europeias, tabela l.1 e fig. 1 14. É outra forma do paisagismo, a que poderíamos chamar de 'paisagismo tecnológico de alto custo".



GENERALIFADES

Tabela . 1 Cidades Europeias onde ja foram crados espaços publicos de lazer ortificiais.

CIDADE	PAISAGENS		
Paris	Franja lateral do Sena com coqueiros e praias artificiais de agua fria.		
Budapest	Franja lateral do Danubio.		
Bruxeras	Franja portuána com quadras de vô ei de praia.		
Berlin	Piscina flutuante no Rio Spree.		
Amsterdã	Faixa de praia ao redor de um lago urbano.		
Roma	Area de lagos nas margens do rio Tibre com piscina e outros jogos		



INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

1.5 Recomendações gerais de localização, tamanho e configuração de espaços urbanos abertos

27

1.5.1 Classificação das áreas verdes urbanas

As áreas verdes urbanas podem-se classificar em dois grandes grupos;

- Área verde principal formada pelos parques, clubes de esporte as hortas e floricu turas.
- Área verde secundária: formada pelas praças, largos, e ruas arborizadas

A tabela I 2 informa sobre aspectos qualitativos e quantitat vos de cada grupo de área verde urbana.

1.5.2 Parque suburbano

São áreas grandes, dentre 50 e 150ha., situadas na proximidade da cidade, servidas por transporte público e ligadas à rede de vias arteriais da cidade

Sua frequência de utilização e semanal ou eventual. A afluência se acentua significativamente nos fines de semana

O espaço se caracteriza pe a presença de vegetação

natural com clareiras e zonas de mata virgem. Devem dispor de equipamentos para todos os grupos etários, com zonas de jogos para cada um, restaurantes, bares, equipamentos sanitários, etc. Acesso facilitado com áreas de estacionamento de veículos áreas e equipamento para aimoço e /ou merenda ao ar livre acorde com o estilo e costumes regionais. Se a morfo.ogía o permite deve ter ciclovias e pistas para pedestres, devidamente segregadas das vias de circulação de veículos.

Tabela I.2 - Principais características dos áreas verdes urbanas.

Neste tipo de parque a inclusão de um jardim zoológico e/ ou botânico aumenta a intensidade de utilização; se a eles esta agregada uma loja tipo floricultura e/ou pecuária favorecera a manutenção do parque e simultaneamente a assimilação de costumes ecológicos por parte da população

Pode haver outros objetivos urbanos combinados, como é o caso do parque do Bar gui em Curitiba, que além da maioria

principal	Tipo de área verde	Localização preferencial	Distâncias máximas	Área por habítante	Tamanho por unidade	Rîtmo de utilização
	Parque suburbano	Fora do tecido urbano	20 Km	3 a 5 m²/hab	 ≥ 50ha	Semanal ou eventual
	Parque urbano	Lateral ao tecido urbano	5 Km	3 a 5 m²/hab	√ 10ha	Semanal o u diano
e 1	Clubes esportivos	_ateral ao tecido urbano	1 Km	2 a 3 m²/hab	- <u>- </u> ∠ 3ha	Semanal ou diário
<	Hortas urbanas	Fora do tecido urbano	20 Km	7 a 10 m²/hab	> 1000m²	Conforme
	Recreio infantii (0 a 9 anos)	Dentro do tecido urbano	400 Km			necessidade
dária	Recreto juvenil (10 a 20 anos)	Dentro do tecido urbano	800 Km	Dependerá da composição etária da cidade	> 600m²	65
Secun	Recre o de adulto e idosos				≥ 1000m²	4
	Total		400 Km	2 a 3 m²/hab	≥ 500m²	46
				12 a 25 m ² /hab		

GENERAL DADES

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

29

das funções mencionadas anteriormente, contém uma bacia de detenção pluvial que evita que outras áreas da cidade se aiaguem, fig. 1.15.

1.5.3 Parque urbano

São áreas de médio porte, menores que as anteriores, entre 10 e 50 ha.

Devem estar envolvidas pelo tecido urbano ou, pelo menos, encostadas nele, com uma boa ligação ao sistema de transporte público e privado da cidade.

Incluiáreas especiais como as destinadas a exposições, feiras, agoas de recreação, explanadas para grandes eventos, etc.



São espaços dominantemente verdes, com árvores preferencialmente nativas e grama para, simultaneamente, ter facilidade de utilização e baixos custos

Quando implantados na encosta de morros ou na beira de rios, como e o caso do parque no Aterro do Flamengo, no Rio de Janeiro, de Roberto Burle Marx, fig. 1.16, têm custos de infra-estrutura menores para o conjunto da cidade que se estivessem localizados no interior do tecido urbano.

O parque Palermo em Buenos Aires, implantado junto ao antigo aeroporto da cidade, (hoje aeroparque metropolitano) é outro bom exemplo de parque urbano, fig. 1.17

1.5.4 Clubes esportivos

Destina-se ao esporte a céu aberto da população, fazem parte da área verde principal da cidade. Têm áreas entre 3 e 9 ha.



Figura 1-1á Parqueino Aterrillacifi amenga Rio de Joneiro

Deve se localizar junto ao tecido urbano, com os mesmos criterios que os parques urbanos.

Programam-se, conforme hábitos e costumes da população, com quadras de futebol, basquetebol, tênis, vôlei, bochas; se há presença de corpos de água atracadouros para navegação e /ou pesca esportiva. Exigem implantação de uma estrutura para manutenção e conservação dos equipamentos, o que pode ser feito através da formação de clubes abertos só para seus sócios, que recebem a área mediante um contrato de comodato, ou para a população em geral mediante pagamento de taxas de utilização.



1.5.5 Hortas e floriculturas urbanas

Nestas áreas pratica-se horticultura e/ou floricultura intensiva, fazem parte do sistema da estrutura verde principai da cidade, permitem que a população disponha de produtos alimentares frescos com pouco ou, até, nenhum agrotóxico. Geram emprego e renda para um número expressivo de famílias ocais, aumentando a renda global da cidade Em casos extremos pode servir para venda as outras cidades.

Para sua implementação é necessário prever uma rede de acesso para circulação de veículos de carga e um sistema de irrigação, preferencialmente formada por canais, para que o custo do sistema seja baixo e protegidas por uma densa vegetação da radiação solar direta que aumentaria as perdas por evaporação. A area também deve ter rede elétrica com capacidade para movimentar pequenas máquinas de processamento dos produtos colhidos. Até alguns anos atrás se propiciava, nessas áreas, tambem granjas com criação de diversos animais domesticos; hoje, dependendo de fatores ambientais, está em revisão por problemas sanitários. Por razoes tanto econômicas como sanitárias, as áreas de hortas el ou de granjas devem-se localizar fora do perímetro urbano.

A terra deve ser divida em lotes para ser vendida ou entregue em comodato em parceias de, no mínimo, mil metros quadrados e, preferencialmente, a partir de dois mil metros quadrados, com traçados que possam evoluir para usos urbanos habituais com um razoável aproveitamento.

GENERAL, DADES

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

Conforme costumes da população local, nessas áreas, em conjunto com as hortas, ou separadas delas se enquadram as residências de fim de semana, conhecidas em algumas regiões do Brasii como "chácaras de fim de semana".

1.5.6 Espaços de recreio infantil e juvenil

Fazem parte da área verde secundária da cidade.

São áreas de pequeno e médio porte espalhadas pelo interior da cidade, de forma a que fiquem próximas das habitações, geralmente se recomenda uma área devidamente equipada a cada trinta quarteirões; ficariam, assim, afastadas dos usuários trezentos metros no máximo; podem ser largos de seiscentos até dois mil metros quadrados, ou fazer parte de algumas das praças da cidade.

As áreas juvenis podem estar mais distantes entre si, uma área a cada quarenta a setenta hectares é suficiente, podem estar ligadas a espaços para adultos. As áreas infantis devem estar mais próximas entre si, uma área a cada vinte hectares é necessária, podem estar ligadas a espaços para adultos e idosos, porem separadas das areas para jovens.

Devem ser protegidas do trânsito de veículos por exemplo, num cul-de—sac de uma rua sem saída, simultaneamente se protege de trânsito e se dá vida a uma rua interior de bairro. Obviamente, que para que isto possa ser feito com qualidade, o *cul-de-sac* deve conter uma pracinha adequadamente programada para esse fim.

No caso de Porto Alegre, RS, cidade subtropical úmida, os espaços para recreação infantil devem ter um setor com boa insolação no inverno e 2/3 de áreas sombreadas no verão (MASCARÓ, 2006). Para outras latitudes a proporção de áreas sombreadas durante o verão dependerá das condições climáticas do local e das atividades a que se destine a área Em climas frios se recomenda a relação de 2·1, relação que ira passando para 1:2 em climas quentes.

1.5.7 Espaços abertos para adultos e idosos

São áreas verdes espa hadas pela cidade na mesma proporção que os espaços verdes infantis.

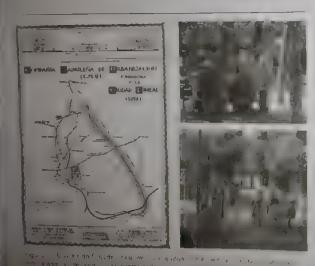
É conveniente que estejam associadas às áreas verdes infantis, porém separados dos juven s, embora podem estar no seu prolongamento visual

Devem ser áreas planas com quadras de bochas, mesas para xadrez caminhos para pequenos percursos, com bancos, zonas arborizadas se alternando com ensolaradas, de forma a criar alternadamente áreas de sol e sombra.

Pode ter zonas específicas para solta de cachorros, preferencialmente divididas em duas subáreas, uma para

3 1

cães de pequeno porte e outra para os de grande porte e, se possível, com equipamento de bancos para os donos e mictórios especiais para câes conectados a rede de esgoto do s.tio. A fig. 1.18, que mostra a cidade Linear de Soria e Mata em Madn, ilustra espaços para diferentes faixas etárias.



1.6 O retorno dos jardins

Pode ser por modismo, por preocupações ecológicas ou insatisfação.

Mas, depois de muitos anos de dominio da raciona.idade, de explicações em termos quantitativos e de intervenções sensivelmente afastadas das preocupações dos cidadaos, acontece uma nova demanda por espaços urbanos de qua idade, mais ínt.mos, mais próximos e vivos, que possam ser o reflexo do passo do tempo e que expressem que as paisagens estão subordinadas às singularidades tipológicas, climáticas e fisiológicas dos elementos naturais que a compõem

Com a globalização econômica as "pegadas ecológicas" de grupos particulares de gente e de nações se estendem a lugares afastados. No caso de Barcelona, a "pegada ecológica" ndividual dá um valor de 3,5 ha por pessoa/ano e a pegada global representa uma superficie de aproximadamente 600 vezes superior al município total, segundo Relea e Prat (apud B E.P 2004, p 213)

Com o ráp do crescimento da população humana e de suas atividades, essas pegadas também crescem em intensidade se superpondo na área e ampliando o impacto. Se cons deradas conjuntamente, são tão grandes que afetam mensuravelmente aos compartimentos principais dos sistemas da Terra com a atmosfera, o solo, os biomas terrestres

GENERAL DADES

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

3.3

e costeiros e os fluxos, matéria e energia entre esses compartimentos. Esta é a essência do "câmbio" global. Essas mudanças de uso representam uma modificação importante em diferentes processos, como a mudança na estrutura e composição da biodiversidade, modificação importante dos balanços hídricos, aumento da combustibilidade dos sistemas florestais e, sobretudo, uma expressão paisagística com tendência à homogeneização morfológica e cromática das coberturas.

Segundo Fisher (apud B.E.P, 2004, p.213), as mudanças na cobertura do solo estão diretamente relacionadas com as alterações no funcionamento da Terra em quatro áreas como mínimo:

- Têm implicações importantes no equilibrio da radiação global e os fluxos de energia.
- Contribuem às mudanças dos ciclos biogeoquímicos.
- Modificam os ciclos hidrológicos.
- Influenciam na complexidade ecológica.

O termo land-cover se refere à estrutura do sistema de vegetação terrestre (bosque, prado, etc.), enquanto o de land use se refere à maneira como as sociedades humanas fazem uso desses diferentes tipos de terra (os bosques podem ser utilizados para produzir madeira ou conservados, as terras para cultivo podem usar diferentes técnicas etc.) Nos últimos mil anos, mais da metade dos solos férteis e cultiváveis da Terra e virtualmente todos os solos férteis se converteram em cover (coberturas). Esse processo de conversão tem

aumen-tado de forma espetacular nos últimos tempos, mais de metade das zonas cultiváveis da Terra foram criadas no século XX.

O processo de mudança do *land cover* não está baseado exclusivamente no fato de converter a vegetação natural em terras de cultivo, mas consiste numa complexa trajetória que consta de fases de ruptura agricultura ativa, abandono, crescimento secundário e re-limpeza para produzir uma matriz dinâmica de tipos de *land cover*. Desde uma perspectiva mais ampla, a mudança do *land cover* nos trópicos se baseia na conversão dos bosques em sistemas mais intensamente man pulados, enquanto que nas zonas mais temperadas existe um fenômeno crescente que é o abandono das terras agricolas e o retorno à vegetação nativa; o que significa, entre outras coisas, o aumento considerável da vegetação lenhosa.

Embora os efeitos que produze a mudança de land cover sobre a composição da vegetação e a estrutura do solo são caramente visíveis (são mudanças na estrutura da superfície da Terra), impactos que não são vistos são igualmente importantes. Há efeitos significativos no funcionamento e na estrutura física, química e biológica do solo devidos à mudança no land use e no land cover, sobretudo à conversão de ecossistemas naturais em terras de uso agrícola.

Dentro das mudanças na estrutura física do solo, podese citar desde uma perda total de terras pela substituição das primeiras por outras de uso diferente, a urbanização, por exemplo.

Um dos aspectos mais importantes do câmbio global é a velocidade com que ele se produz. Para o solo, a velocidade da mudança e importante, já que seu processo de formação é lento. Por isso, nas escalas do estilo de vida humana a perda de terreno por erosão, por exemplo, pode ser considerada um processo irreversivel. O tempo é curto, a tarefa é grande

O SÍTIO E A TOPOGRAFIA

2 O SÍTIO E A TOPOGRAFIA

2.1 Aspectos gerais

Todo sítio tem na topografia uma de suas características principais. Obviamente, nas declividades, na uniformidade, no tamanho dos morros e das bacias e em outros aspectos do reievo estarão as mais fortes condicionantes do traçado das praças ou parques

Igualmente, cada sítio tem seu ecossistema natural que, em maior ou menor grau, é alterado quando sobre ele se faz uma área verde. O novo sistema ecológico criado poderá ser agradável ou não, estável ou instável econômico ou antieconômico dependendo, em grande parte, do critério com que o projetista o desenha

Não se pode dar uma regra geral mas os sítios mais agradáveis são aqueles que contêm menores alterações no seu ecossitema, tornando-se mais econômicos e estáveis no tempo.

Com os modernos equipamentos de grande capacidade para os movimentos de terra, que tanto orgulham aos tecnicos dessa área, têm-se condições técnicas de criar sítios de topografia totalmente artificial. Frequentemente, áreas de re-

levo complexo são aterradas e desbastadas completamente Para se obter um bom desenho, deve-se trabalhar nas três dimensões, levando em consideração que as soluções escolhidas necessitam se adaptar e serem oriundas das condições topográficas do local (MAGALHANES, 2001).

Pode-se dizer que um traçado totalmente geométrico, seguindo o critério francês só poderá ser economicamente viável e estável ecologicamente em um sitio sem acidentes topográficos. Os jardins de Versalhes, na França, fig. 2.1, são um excelente exemplo deste critério. Ao contrário, quanto o sitio é acidentado, o critério francês torna-se inviável; nesses casos, quando muito acidentados, só poder se a implantar áreas verdes seguindo os conceitos de projeto conhecido como critério inglês.



Figura 2 - Vista gerai dos jardins de Versa hes na Fignació

38 INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

Imaginemos agora um sít.o tão acidentado como o Parque do Alemao em Cuntiba, f.g. 2.2, onde só pode-se transitar por escadanas, em traçado versalhesco seria totalmente inviavel.



No mesmo parque, quando se termina de descer chegase ao fundo do vale el como ele é plano cabe tanto um traçado em estilo inglês ou afrancesado como o pro,etista escolher f.g. 2/3 O SITIO E A TOPOGRAFIA

2.2 Áreas de preservação ecológica

2.2.1 Áreas com presença de água

A água da chuva se divide em dois fluxos (como se pode ver na fig. 2.4): um que se infiltra no solo e forma os lençós freáticos e outro que escorre na superfície formando as bacias hidrográficas subterrâneas e superfíciais

Na medida em que a água escorre superficialmente, se a decl vidade é suficientemente acentuada, junta-se em córregos, arrolos, rios e assim por diante. Se a dec.iv dade do sítio é baixa, ela empoça tendendo a formar pántanos. lagoas lagos,



É tão importante a presença da água e a sua conseqüente influência na vegetação do sitio que há ampla legislação a respeto dela.

2.2.2 Outras áreas de preservação ecológica

Outras áreas de grande importância são os topos dos morros já que por elas se carregam os lençóis freáticos. Na medida em que os topos não são ocupados e sua vegetação e preservada entra mais agua I mpa nos lençóis. Restingas, dunas e outras particularidades dos sítios também são consideradas no Código Florestai, como importantes áreas de preservação permanente, juntamente com suas florestas

2.3 Declividade do sítio

As palavras "clima" e "declive" derivam da mesma paiavra grega, o que nos mostra que já os antigos tinham conhecimento de que através da escolha de declividades e orientações o microclima local pode ser mais ou menos agradável que o geral da região (MAGALHANES, op at)

Por exemplo, a fig 2.4a mostra uma típica paisagem da região incaica entre Cuzco e Pumo no Peru, vemos nela diferentes declividades, conformando diferentes microclimas que se evidenciam pela presença (ou ausência) de vegetação

nativa No Brasil, ao Sul do Trópico de Capricórnio (região Sul do país), no inverno a ladeira Sul é fria; já a Norte é mais ensolarada e, portanto mais quente. No verão a situação se inverte, a ladeira Sul por receber menos Sol é mais fresca e agradável que a Norte. A orientação solar se combina com a dos ventos e dá as características ciimáticas de cada face de uma montanha.

Um termo muito usual é o de "pendente", que é s nônimo de declive e sua quantificação como declividade.

A declividade se expressa normalmente como percentagem (%), como uma razão entre a variação da altitude e a distância horizontal que há entre dois pontos, ou um ângulo.

Há várias formas de graficar o relevo do sítio:

Os mapas pictóricos: no qual o relevo é indicado por sombreados, muito agradáveis, é a simbologia usada pelos



Fig. 1. 10 % agent if it outing do and no incalculative Cazole Paris. Pelli

40 INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

artistas quando pintam seus quadros e outras obras artísticas. Outra forma é hachurar as diferentes partes dos sítios, geralmente as partes mais planas mais claras e as mais inclinadas mais escuras (os geógrafos usam esse tipo de representação); a fig. 2.4b mostra uma forma mista. Estes tipos de graficação são expressivos mas não têm util dade prática pois não é possível associar a elas valores quantificados. A fig. 2.4c mostra outro tipo de graficação do mesmo sítio da fig. 2.4b onde os relevos são marcados através de curvas de nível. Bem menos agradável visualmente, mas é a única que permite calcular as declividades.

Assim, por exemplo, se duas curvas de nível tiverem 1m de diferença entre elas, como geralmente são graficadas e estiverem a 100m de distância uma da outra a declividade poderá ser expressa como, 1%, 1:100 ou 0°45' Se as mesmas curvas de n vel est verem a 2m de distância, a declividade será expressa como 50% ou 26°30', se a distância for de 1m as declividades serão apresentadas como 100%, 1.1 ou 45° Neste livro as declividades, sempre que possivel, serão expressas em percentuals, pois contando a quant dade de



O S T O E A TOPOGRAF A

curvas de nível contidas em 100m ter-se-á diretamente a declividade em percentual (%).

2.3.1 Declividade e ventilação

Deve-se pensar também, que a declividade altera as condições de ventilação do local, acelerando ou diminuindo a velocidade dos ventos da região. Portanto, morros e vales geram o que se conhece como "ventos formando vento".

Legenda

Flav a 2.1. Remoser open grafina de relevos pelas curvas de nivel que permitem a la china. El de de 1 vidia des

Durante o dia, as partes mais elevadas do relevo recebem mais rad ação solar que as partes mais baixas, formando uma corrente ascendente de ar que dá origem aos ventos anabaticos. À noite, a corrente se inverte, e se formam os ventos catabaticos, mais suaves que os anteriores, fig. 2.5.

Os ventos anabáticos e catabáticos serão:

 mais fortes quanto maiores forem os desniveis e quanto menos vegetação existir nas escarpas;
 mais fracos quando as declividades dos morros forem pequenas e a vegetação particularmente do topo for densa

Os ventos anabáticos e catabáticos também se podem combinar com as brisas geradas entre a terra e a massa de água.

Durante o dia o solo atinge temperaturas superiores às de uma massa de agua, formando-se uma corrente de ar proveniente da água em direção à terra. Ao contrário, durante a noite a terra resfina-se mais rapidamente do que a água invertendo-



The section of the se

se, portanto, a direção do vento, como mostra a fig. 2.6.

A explicação reside no fato de que o solo apresenta uma amplitude de variação diária, e até mesmo anual, de temperatura bastante superior à das massas de água (lagos, oceanos), já que a superfície líquida aquece e arrefece muito mais lentamente, devido aos mecanismos de uniformização da sua temperatura. Como já mencionado, no período do dia o solo atinge temperaturas maiores do que as da água. Assim, à medida que a temperatura do solo aumenta, as correntes de ar ascendentes criadas arrastam outras massas de ar provenientes do oceano, chando-se uma brisa marítima. nas camadas inferiores da atmosfera. Ao final da tarde, a temperatura da superfície terrestre já não é tão elevada, resultando na diminuição da intensidade das brisas. À noite o processo inverte-se, a temperatura da superfície terrestre é inferior à do oceano, originando ventos que sopram da terra para o mar. Esta brisa noturna é geralmente mais débil que aquela presente durante o dia



Figure 2 or mind of middle brisus loggid terrale terral aqua

42 INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

A topografía também pode exercer um efeito de barreira física, canalizando e desviando o movimento dos ventos, por vezes de forma extremamente complexa.

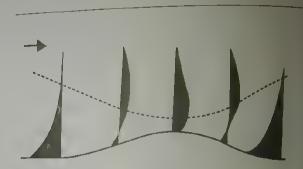
Como exemplo, a presença de uma pequena elevação de terreno ou outro elemento orográfico isolado pode ser suficiente para gerar um significativo efeito de abrigo. Pelo contráno, no seu topo, o escoamento sofre aceleração, sendo essa zona claramente desprotegida em termos de vento. O aumento da velocidade junto ao solo também se observa em parte da seção de montante, onde o vento formado pelo efeito de Ventum é forçado a acelerar, já que a seção de passagem se reduz progressivamente.

Na encosta de jusante o efe to oposto é esperado e, dependendo da sua inclinação, poder-se-á observar a inversão do sentido do escoamento em níveis próximos do solo resultando na criação de uma zona de rec rculação.

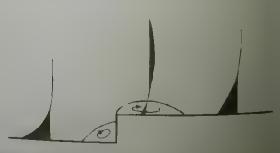
Na presença de um obstáculo de forma anguiosa fig 2.7, como um elemento em forma de degrau, o escoamento sera significativamente diferente do caso anterior Junto à base do montante gera-se uma bolha de recirculação acima da qual serão desviadas as linhas de corrente que, em alguns dos casos, dão origem a uma outra zona de recirculação na zona inicial do patamar do degrau.

Cabe salientar que, em climas tropicais úmidos, os vales terão um clima quente abafado, pouco agradável. Portanto

O S T O E A TOPOCKARIA



Relevo z averting side of z^2s and error to to the microtrate of the sequence respectively. The same error and the same error are some



where x is the leader of the a separation of a sample of the separation of the se

Fig. 10.2 / Alisia jour des vertics em le acod à l'appgiolia

quanto mais perto do topo ficar a urbanização mais agradavel será o clima. No entanto, a urbanização do topo irá piorar a situação do vaie. Do ponto de vista da ventilação, ruas paralelas às curvas de nível não são as mais recomendáveis.

Na tapela II 1 são fornecidos alguns dados quantitativos da topografia direção e velocidade do vento.

Tobela II 1 Alteração do vento com a declividade.

i < 5%	Tanto em aclive como em declive, não tem influência na velocidade nem na direção.
i < 50%	Em aclive, a velocidade tende a aumentar Em declive, a velocidade diminu .
i > 50 %	O vento turbilhona, carecendo de uma direção certa.

2.3.2 Declividade e escoamento pluvial

Como regra geral, pode-se dizer que sítios com declividade de

 2% ou menos são locais que devem ser evitados pois terão dificuldades de drenagem, podem ser utilizados se forem pavimentados, pelo menos paro almente
 2% a 7% são ideais para qualquer uso iparecem planos escoam bem

- 8% a 15% são locais adequados, mas com certas restrições; na situação original podem servir para atividades que não precisem de construções; em caso contrário, devem ser feitos cortes e aterros para dotá-los de patamares
- 16% a 30% são locais que devem ser evitados; são necessárias obras especiais para sua utilização. Deverão ser construídas rampas e escadas para pede tes. Deve-se pensar ainda que o limite máximo que um veículo carregado pode subir em condições normais é de 18%. Se forem úmidos, podem ser estabilizados com vegetação rasteira, a plantação de grama deve ter uma declividade de 30% ou menos, pois as cortadoras de grama de grande produt vidade têm sérios problemas para trabalhar a partir dessa declividade.
- mais de 30% são terrenos em princípio perigosos e precisam de obras especiais para sua estabilização

A tabela II 2 informa as restrições de uso de terrenos com declive acentuada e os valores máximos que podem ser estabilizados com cobertura vegetal. O escoamento das águas pluviais fica alterado em função de declividades diferentes. A tabela II.3 fornece alguns dados quantitativos

As declividades ideais são as de níveis médios, e os custos de urbanização monstram isso claramente. A tabela II.3 informa que as declividades ideais para a rede de drenagem pluvial situam-se entre 2% e 8%. Declividades menores geralmente or lam problemas de sedimentação por baixa veloc dade de água nas tubulações, enquanto declividades maiores de 8% aumentam a veloc dade, ocasionando erosão

44 INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

no intenor das mesmas.

Um mínimo de declividade do terreno é fundamental para o escoamento da água da chuva; se o declive for muito pequeno o terreno aiaga facilmente, se for muito grande a água que o percorre adquire velocidade e produz erosão. O alagamento ou a erosão também dependerão da estrutura e revestimento do solo e de sua permeabilidade, além da declividade.

Tabela II 2 Restrições de uso de terrenos com dec ividade acentuada.

centrada.				
Declividade (%)	Limitações de uso			
Os pedestres circulam com conforto se jogar futebol e outros usos que reterrenos planos.				
Até 8 A rega da grama pode ser feita por asperisem perigo de perder água por escorrime Os pedestres podem transitar pela grama Criar problemas. A partir desta declividad ate 20% só criando caminhos payimenta				
		Até 20	É possível cortar a grama com máquinas de alta produtividade	
Ate 30 E possível cortar a grama com máquin especiais.				
>30	O terreno poderá ser estabilizado só com ajuda da vegetação.			

Forte Mauro y 199

OSTOEA TOPOGRAF.A

2.3.3 Erosão

Todas as técnicas que reduzem o escoamento superficial, como o enriquecimento do solo com húmus, a manutenção da manta viva, o aumento da porosidade e a redução do declive diminuem a erosão.

Os métodos de combate a erosão podem ser de natureza física, reduzindo o declive atráves do uso de terraços ou de natureza biológica, que visa a cobertura do solo por vegetação ou por resíduos vegetais. (MAGALHANES, op. cit)

Tabela II.3 Escoamento de água em relação a declividade.

Declividade (%)	
<0,5	A água de chuva não escoa. Deverá ser usado como reserva ecológica ou drenado (solução geralmente cara).
0,5 a 1,9	Por serem declividades pequenas, só terão escoamento de água de chuva se pavimentadas ou adequadamente drenadas.
> 2	Declividades que escoam bem; o terreno pode ser gramado. Ate o vaior de 2,5%. não e conveniente colocar árvores.

Terre Musices, 291

No revestimento por vegetação é importante reconhecer o papel dos diversos extratos, principalmente o arbustivo e o herbáceo, no qual as gramíneas desempenham um importante papel. As matas devem ser folhosas, de folha caduca ou remanescente e não de pinneiros, por exemplo as que por terem um ciclo de bases muito fraco levam a acidificação rápida do solo.

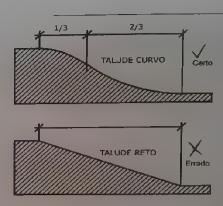
2.4 Taludes

As formas com que devem ser feitos os taludes de cortes e aterros, assim como os materiais a serem usados só podem ser determinados após estudos geológicos do solo do sítio, mas é possível descrever alguns critérios de forma geral

A forma dos taludes, exceto aqueles realizados em terrenos rochosos, deve ter os cantos arredondados, inclusive os que se encontram com o terrapleno; terão melhor aspecto quando predominantemente côncavos. A regra dos dois terços se aplica bem a este caso, determinando que, pelo menos 2/3 da curva, seja côncava, podendo ser convexo o terço restante, como mostra a fig. 2.8.

O uso da forma côncava tem as seguintes vantagens:

- É mais fácil de controlar a erosão:
- Os usuários se sentirão melhor pois enchergarão o fundo do talude, o que torna a visual mais agradável



Figuro 2 8 Forma recomendada dos taludes

Outra recomendação general zada é a do uso de declives relativamente moderados, menor de 30%. Nos EUA é prática habitual variar a inclinação limite do declive em função da altura ou da profundidade do talude, como informa a tabela II.4

Os romanos já conheciam a limitação de 50% quando faziam os taludes das ruas destinadas às corridas, o "Circo Mássimo" ilustrado na fig. 2.9 onde os espectadores ficavam na área inclinada como pode-se ver na fotografia do talude Esta inclinação é totalmente estável quando gramada, como é o caso da imagem

46 INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

Tobela II.4 Inclinações máximas recomendadas em taludes, cortes e aterros.

Cortes		Aterros	
Profundidade (m)	Inclinação	Altura (m)	Inclinação
0a1	16%	0 a 1,5	16%
1a2	25%	1.5 a 3,5	25%
2 a 8	30%	3,5 a 15	50%

2.4.1 Proteção de taludes com grama

A grama é um elemento vegetal da maior importância na estabilização de taludes na medida em que dificulta a erosão do solo. A Tabela II 5 informa as espécies de grama



O SIT O F A TOPOGRAFIA

recomendadas conforme o tipo de talude, a quantidade de Sol que recebe e da umidade do solo. As mais rústicas e grossas são as mais adequadas. A tabela II.6 informa sobre formas alternativas de implantação de gramados. Sua escolha depende das declividades.

A fig. 2.10 mostra a colocação de reivas fixadas com estacas de bambu. A fotografia a) ilustra a preparação do terrapleno que será protegido, na b) a preparação das estacas e na c) o terrapleno quase pronto.

Existem, também, tec dos biodegradáveis para estabilização de taludes, podem ser aplicados diretamente sobre a superficie ou após o plantio/semeio da vegetação. O mercado oferece uma grande gama de tecidos de composição, degradabilidade, gramatura e resistência diferenciada.

Tabela II.5 Gramíneas que podem ser usadas na proteção de encostas.

Nome comum	Nome cientifico	Tipo de encosta
Poa comum	Poa trivia is	Pouco soi e muita um dade.
Poa	Poa	Pouco sol e muita umidade.
Poa anual	Poa annua	Precisa de sol e exige menos umidade.
Raiz gras perene	Lolium perenne	Precisa de so e umidade: é das mais rústicas
Cola de cachorro	Ajnosurus cristatus	Precisa de soi e umidade; é das mais rústicas

Tobeia II o Formas alternativas de implantação de grama.

Declividade (%)	Tipo de execução do gramado
Ate 15	Colocar sementes e cobrir com uma fina camada de tena vegetal.
15 a 15	Colocar relvas em carreiras de baixo para cima
25 a po	Colocar estadas no centro das relvas, pelo menos alternacamente
35 a 50	Co ocar ac ma das relvas uma tela metálica ou ac ma das sementes uma manta geotêxtil, em seguida as estacas, como no caso anterior.

A fig. 2.11 mostra um t.po de tecido sendo aplicado. A fig. 2.12 apresenta duas amostras de têxteis fabricados pela Defior Bioengenharia.

2.4.2 Proteção de taludes com árvores, troncos e bambu.

Quando a decividade e grande, a proteção da encosta pode ser feita por meio de terraços sucessivos, como ilustra a fig. 2 13 e 2 14 usando toras de madeira ou bambu para criar os patamares arvores e arbustos com raizes pivotantes plantados para consolidar o terreno. O ideal e que cada patamar tenha altura qual ou menor que 2/3 da profundidade das raízes da vegetação usada, não devendo ter altura maior que 1m ou 1, 5m. A ded vidade máxima recomendada e 1, 5.1 para que os terraços avançem em função da inclinação do terreno.







Figuro 2 - C Estat - zoção de cimito ide com refeas tixadas com estacos de bainoc

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM



Figura 2 11 Tecido geo Axtilluendo apricado num talcae

Uma outra forma de proteção é a utilização de gramados rústicos, preferencialmente relvas do mesmo local (camada de ervas que se desenvolvem espontaneamente nos campos) podendo ser substituídos por bambu em carreiras.



figura 2.12 Air os ras rie teridos genérieis

O SITIO E A TOPOGRAFIA

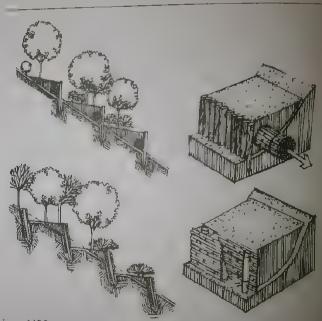
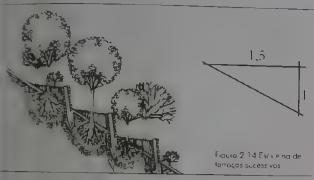
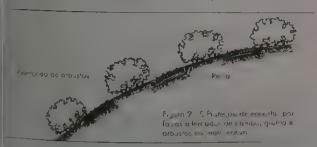


Figura 2 13 Protejad de envostas pur mela de terraços sucessivos

Fazendo linhas paralelas às curvas de nível, alternando uma de arbustos com uma de grama ou bambu, como mostra a fig. 2.15, o terreno se fixa melhor; os arbustos escolhidos devem ser de raízes pivotantes. Os saigueiros são excelentes para esta aplicação.

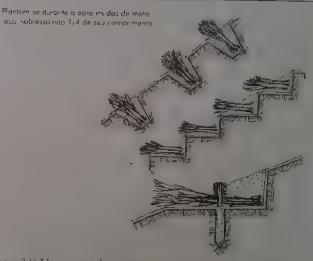


O ideal é que as fileiras plantadas de arbustos ou de mato rasteiro nativo fiquem em uma linha bem apertada de maneira que formem uma verdadeira barreira que permita reduzir a velocidade de descida da água; as faixas gramadas não devem ter mais de 2m e as de bambu não mais que 0,90m.



São proteções ideais para encostas com declividades relativamente pequenas, mas de grande extensão.

Em terrenos de solo afofado, linhas relativamente apertadas de mato ou arbustos podem ser um me o eficaz de contenção, a fig. 2.16 ilustra três exemplos de utilização desta técnica



Equia 2-16 Três exenipios de forma de contenção de encostas em solo granulados, com El riax de rialnio, praustos, se possivernativas en faixas para e asias corvas de niver

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

2.4.3 Proteção de taludes com cal

50

A técnica de estacas de cal (místurada com água ou não, conforme o caso) que é injetada para estabilizar so os arg losos quando a instabilidade por saturação do solo ou a pressão da água é grande. A base da estabilização é a reação quimica entre a cal e os constituintes minerais da argila. Essa reação pode ser dividida em duas partes, umidificação, nos casos de solos saturados e com pressão de água, acontece entre 24 horas e 72 horas, dependendo da porosidade do solo. A estabilização por processo químico acontece mais lentamente com a combinação do óxido de cálcio e a uminato da argila. A técnica consiste em cavar buracos no solo e logo injetar cal viva hidratada ou não, conforme o caso

Já a técnica "Cal-Jet" consiste em pintar pulverizando a encosta com cal misturada com água, sua eficiência, praticidade, alto rend mento da aplicação e seus baixos custos a colocam como uma oportuna ferramenta alternativa no combate a erosão seja em aplicações de caráter temporário, seja em aplicações de carater definitivo, fig. 2 17

A Cal-Jet poderia ser usada também para gramar encostas relativamente ingremes, misturando terra preta com sementes de grama estendendo a mistura na encosta e, finalmente, aplicando a Cal-Jet por cima. Após certo tempo, e com irrigação periódica da encosta, a grama germina quebrando a camada de cal, transformando-se num tapete verde a custos baixos, fig. 2.18.

O S T O E A TOPOGRAFIA



Figuro 2 17 Tratamento contra a erosão com a teunica "Ca Leti"



Figura 2.18 Equipamentos simples que podem ser usados na tecnica "Callet"

2.5 Curvas de nível e desenho da paisagem

Para avaliar as possíveis a ternativas de desenhos da paisagem é importante se colocar perante uma planta com

curvas de nível. Dependendo da escala do traçado, trabalhase desde as grandes escalas (com curvas mais distanciadas) as relativamente pequenas, como, por exemplo, 1.1000, com curvas próximas (metro a metro). Em declividades de menos de 1% as curvas têm que ser de 0,50cm em 0,50m ou até de 0.20cm em 0,20m.

Como em todo problema de desenho, não existe nenhuma receita que tenha validade absoluta. Como regra geral, devese escolher a posição e direção de todas as vias, de forma a ter declividade suficiente para escoar as águas da chuva. Para isso, obviamente, deverão ser posicionadas cortando as curvas de nível.

Por definição, curva de nível é uma abstração geométrica que une todos os pontos que possuem o mesmo nível.

Se as curvas forem traçadas de 5 em 5m, ao serem numeradas teremos sequências de, por exemplo, 100, 105, 110...

Se as curvas forem traçadas de 1 em 1m, como é mais frequente no Brasil, teremos uma sequência de 100, 101, 102, e assim sucessivamente.

O tipo de terreno, o tipo de obra e a escala determinarão o espaçamento com que se deverá trabalhar

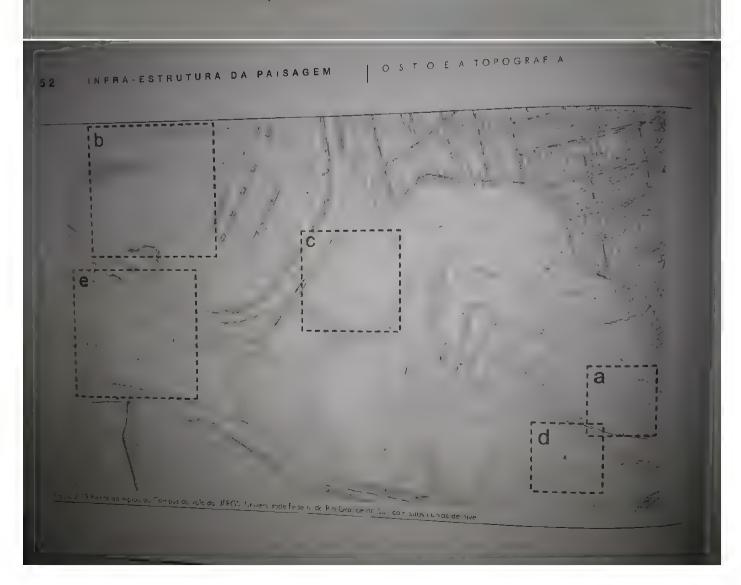
Ver-se-á como se interpretam, e trabalham, as curvas de nivel de um sitio através da análise do Campus do Vale da

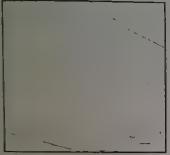
UFRGS, em Porto Alegre. O Campus é uma área como tantas que precisa ter seus edifícios implantados, ter caminhos para pedestres, para veículos, áreas de lazer, etc. Na fig. 2.19 vemos a planta na qual cada quadrado tracejado indica as áreas de estudo.

Em terrenos com decl.vidades baixas, as linhas aparecerão mais espaçadas, serão mais ou menos retas e paralelas, como mostra o esquema (a) da fig. 2.19 e 2.20. Ao contrário, quando o terreno for acidentado, as curvas aparecerão totalmente irregulares e mais próximas, com fortes variações de distância e direção, conforme aparece no esquema (b) das mesmas figuras.

Quando as curvas são fechadas em torno de um ponto, representam uma depressão (c) ou um promontór o (d). Só é possível distinguir um caso do outro lendo o valor das cotas. Quando as curvas vão e voltam anarquicamente o sítio tende a ser pantanoso por falta de uma clara declividade, é o caso da fig. 2 20e. Quando as curvas se apresentam em forma de V ou U, representam o fundo de um vale ou coxilhas.

Normalmente, os traçados geométricos se adaptarão bem aos terrenos planos ou de baixa e uniforme declividade. Nos terrenos acidentados os que melhor se adaptam são aqueles que interpretam e acompanham as variações topográficas.

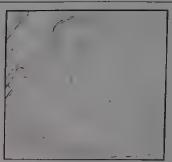




a - Zonas de baixa declividade



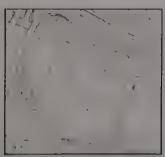
b - Curvas de nível de zonas ocidentadas



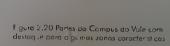
c. Curvos de nivei mastrando uma zono em depressão (agoa)



d. Curras de nivel mostrando um morro (cimba,



e. Ci ivas de riveli nost ando un a zuna pomanosa



INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

2.5.1 Traçado de vias em terrenos acidentados

Para entender o que acontece nos traçados em terrenos acidentados é importante compreender o que significa unir os pontos A e B com uma reta, como mostra a fig. 2.21, também tomada do campus da UFRGS. No exemplo, ambos os pontos acham-se no mesmo nivel, mas no me o há uma depressão. Uma via nesse traçado apresentará declividades variáveis, dificultando e até, impedindo o tráfego normal, como indica o corte

Num terreno como este uma via que una esses pontos nunca podena ser uma reta. A via deveria acompanhar a curva, mesmo que o percurso ficasse maior, o resultado seria muito mais agradavel

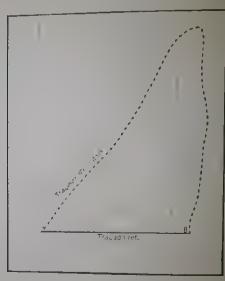
Veja como se procede com as curvas de nível

Considerando-se, na fig. 2.22, os pontos Ale B, co ocados sobre duas curvas de nivel sucessivas, a declividade da reta que os une será.

<u>Dec ividade AB</u> = valor do desnível x 100 distância horizontal

Assim:

Quanto mais ortogonal é o segmento AB em relação as curvas de nivel, maior declividade apresenta, porque o valor do desnivel permanece constante enquanto a distância honzontal diminui O SITIO E A TOPOGRAF A





 $F_{\rm exp}$, $\Gamma_{\rm KEP}$ is a norm coeside of a realized number energy sidentada

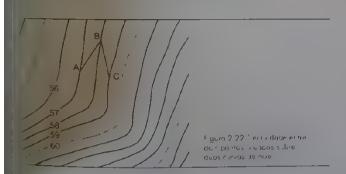
Inclinando o segmento AB com relação às curvas de nível pode-se diminuir a pendente conforme se deseia

Se quiser obter no segmento BC a mesma declividade que no AB, deve-se procurar que os segmentos tenham a mesma longitude, fig. 2.22.

Distância AB - Distância BC

Se as curvas se apresentarem mu to irregulares, ou ficarem a distâncias variáveis, não será possível traçar vias retas com declividades constantes

A explicação, mesmo que um pouco simplista, mostra como se deve proceder para obter traçados com declividades aceitáveis em terrenos com declividades fortes e variáveis.



A fig. 2.23 mostra alternativas, com suas larguras, para traçar uma via com uma declividade inferior à do sitio.

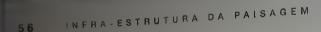
Na alternativa (b) do gráfico, o sítio é escavado, aumentando o percurso horizontal em 50%. Na alternativa (c) do gráfico, a via faz uma "quebra" para aumentar o percurso e consequentemente diminuir a declividade. No fundo este caso é igual ao anterior, trata-se de por meio de um artifício, aumentar o percurso para cobrir o mesmo desnivel

Assim, pode-se perceber que, em qualquer terreno acidentado, um traçado de vias que interprete, respeite e tire proveito da topografía será demorado, trabalhoso e exigirá vários ajustes e modificações até atingir uma situação de equilibrio.

A fig. 2 24 mostra como seriam as declividades em duas alternativas para ligar os ponto A e B

na primeira alternativa, a reta la decividade variará de 13% a 0%.
 na segunda fazendo uma curva para unir os pontos A e
 B ela terá uma declividade constante de pouco mais que
 4% A segunda é melhor so ução para o traçado da via

Quando a declividade é maior que a desejada raramente se segue o critério mostrado na fig. 2 23a, geralmente se segue o critério da fig. 2.23b, que em outra forma foi analisada na fig. 2 24, que implica em curvas e, as vezes, em contracurvas, em certa forma zigzagueantes com as vias aumentando assim o percurso tanto quanto se desejar. Quanto mais se aumenta o percurso para cobrir o mesmo desnivel mais se diminui a inclinação da via.



O SÍTIO E A TOPOGRAFIA

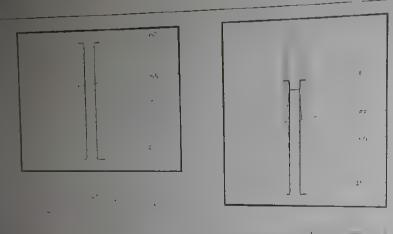


Fig. 7, 2,3% No esquemy bill haveralum profinds chine abler enul resultando em lurvas vabledis as in a valdevera ser pro engada em 5,3% dien iv hade ficara reduxida a 10% mos prissag ricamen e sero que love.

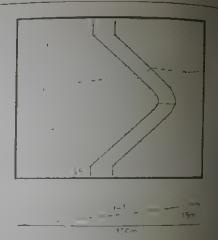


Figure 2.23. No esquemo (c) a deci vidada de 10^{6} uniquati gia i dar du un a quebra no a para poi mitrici aumenti, de seu comprimento anhomi en $n \cdot 0^{6}$. A via sera tem ma si carodaveli, e pointo de vista pa sagistico.

Assim, aparece gera mente uma vantagem adicional curvas e contracurvas criam paisagens adicionais que fazem mais agradaveis os percursos

A fotografia do Parque Matarazzo na Avenida Paulista, em São Paulo, que foi mostrada na fig 2.25, e um bom

exempo das vantagens das vias em zigzag

A forma mais prática de medir a declividade é usar uma escala tríplice em uma escala dez vezes maior que a da prancha e contar a quantidade de curvas que ficam em 10 unidades, como mostra a fig. 2.26. Assim se a prancha estiva

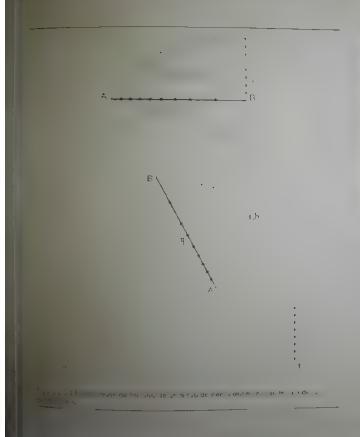




Figura 2-25 Fatografia ao Parque Maiaranzo I venida Paulista, São Puulo



Figuro 2 26 Forma de medir decimiento de comercial de com

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

O S T C E A TOPOGRAFIA

em escala 1:1000 coloca-se a escala tríplice em escala 1:100 e conta-se a quantidade de curvas de nivel que aparecem em 10cm. Essa é a declividade do sítio nesse trecho. Dessa forma, se aparecem cinco curvas, a declividade é de 5%

2.6 Delimitação de bacias hidrográficas com curvas de nível

Interpretando adequadamente as curvas de nível se pode determinar como escoa a água da chuva pela superfície do terreno. A fig 2.27 mostra um caso típico de curvas de nível com suas clássicas ondulações

A água sempre procura o sentido da maior declividade, ou seja, perpendícular as curvas de nivel como mostram as setas indicadas no desenho. Onde ela se fecha, a agua se concentra e a área é conhec da como "compluvio". Por aí a água desce,

September 1997 (September 1997) (Septemb

some denougles and the assenting now tempodes does her desired and har survigional des 2/2/8 modern version four places entities modern version four places entitle modern is a service to the right of does to four places.

então é importante que haja uma vía nessa área ou próx moa ela, para facilitar o escoamento. Onde as setas se afastam a áqua se separa e o terreno é o mais seco da encosta, chama-se "displúvio".

Os displúvios formam as divisas entre as bacias e os complúvios os fundos dessas bacias. Dessa maneira cada bacia terà limites em dois ou mais displúvios e fundo em um ou ma s comp.úvios. Obviamente o complúvio terá ma s água quanto mais distantes estiverem os displúvios.

Displúvios e complúvios serão fixos ou não dependem das formas das curvas de nível a que pertençam, como mostrado na fig. 2 27

Quanto mais fixo for um complúvio, mais importante será locar uma via ac ma dele. Se por ele desce pouca água, ela poderá facilmente escorrer pela superfície da via, caso contrário. será necessario prever uma canalização. Quanto mais difuso for o complúvio, haverá mais possibilidade de locar a via com facilidade, atendendo a outros condicionantes também importantes, como, por exemplo, o tamanho dos quarteirões.

O traçado de todos os complúvios e displúvios de um sitio permite delimitar o conjunto de bacias que o compõem, ficando muito clara sua lógica hidrológica e facilitando seu zoneamento



Figura 2 28 Fotociaĥa de um compluvio em uma residência has ruir as i a cidade de

capítulo 3

MUROS DE CONTENC RAMPAS E ESCAD

3 MUROS DE CONTENÇÃO, RAMPAS E ESCADAS

3.1 Generalidades

O relevo é um incontornável indicador do funcionamento ecologico da paisagem. As diferenças criadas pelo relevo oferecendo pontos dominantes ora com a abertura de largas visuais, ora zonas encaixadas entre vertentes que condicionam a acessibilidade e enriquecem as perspectivas de observação da paisagem.

O relevo constitui um dos fatores ecológicos, subjacentes a pa sagem natural, que mais condiciona sua morfologia, portanto a sua estrutura.

Nem sempre a topografía da pa sagem natural e a mais desejável como mostra a tabela III.1. As vezes, o projet sta achara necessário fazer alguma alteração, criando desníveis diferentes dos originais através de cortes e aterros para estabilizar o talude

O declive pode ser compensado pela construção de lerraços ou por faixas de colmatagem revestidas por mata que reduzem erosão através do aumento da infiltração das águas diminuindo o escoamento superficial. As escadarias podem

Tabela III.[†] Declividade do terreno para a circulação de pedestres

i < 7 %	Os pedestres circulam com muito conforto; os pavimentos podem ser de baixo atrito ou, inclusive, pela grama, sem prob ema nenhum. Os deficientes circulam com suas cadeiras, confortavelmente.
7 < i < 10%	Os deficientes ainda podem c rcular, mas com dificuldade crescente.
7 < i < 13%	Os pedestres circulam bem em caminhos rampeados, mas os pavimentos devem apresentar atrito razoável.
13 < i < 20%	Os pedestres ainda podem circular, mas os pav mentos devem apresentar atrito muito forte. A circulação não deve ser em rampas muito longas, pois são cansativas e perigosas.
20 < i < 40%	Para que pedestres circulem com estas declividades, deve-se recorrer a tramos de escadas intercalados com patamares ou com rampas.
i > 40%	Para que os pedestres possam circular com certo conforto, e necessário inclinar escadas ou rampas em relação as curvas de nivel, até diminuí-las a uma inclinação nivel aceitável (40%)

ser combinadas com rampas que permitam a circulação de deficientes físicos ou com muros de contenção e elementos vegetais, criando lugares agradáveis, como mostra a fig. 3 1.

Nos jardins em sítios de topografía acidentada é frequente a criação ou conso idação de terraços e, consequentemente, de

64 INFRA ESTRUTJRA DA PA SAGEM

muros de contenção e, para sua ligação, escadas e rampas.

O parque Güell em Barcelona é um bom exemplo de combinação de terraços sucessivos com escadas abrindo belas visuais ao porto da cidade, fig. 3.2.

3.2 Muros de contenção

Esses elementos se destinam a estabilizar taludes com ângulos que vao de 45º até 90º, inclinados como mostra a fig. 3,3 ou verticais como se pode ver na fig. 3,4.

Os muros de contenção devem ter elementos que permitam eliminar a possível pressão hidráulica devendo possuir:



Eginc ? I Comunate de evidar a com mos coços, lo de indo a Estagem in signatural La fibro de autoria de Let i enflée a

MUROS DE CONTENÇÃO, RAMPAS E ESCADA



Figura 3-2 Terraça do parque Gule 1 para a zona portugna de Barcelona Espanha



Figura 3-3 Mura de contenção feito de paraleiepipedos com ánguio sobre o horizontal de 60º

- Um tubo de dreno no pe do muro, na face interna
- Uma camada filtrante proteg da por tecido geotexti para que o dreno trabaihe corretamente:
- Furos a distâncias regulares para evitar aumento interno de pressão

A fig. 3.4 ilustra as partes constitut vas

Existem dois tipos de muros de contenção que não levam em cons deração a declividade.

- Muros de contenção por gravidade
- Muros de contenção por flexão composta

Alguns exemplos são dados a seguir



3.2.1 Muros de contenção por gravidade

São muros grossos, muitas vezes inclinados para resistirem a pressão horizonta apoiando se na força de gravidade as vezes executados com materia s permeáveis, sendo que nesses casos se pode dispensar os tubos de drenagem

3.2.1.1 Gabiões

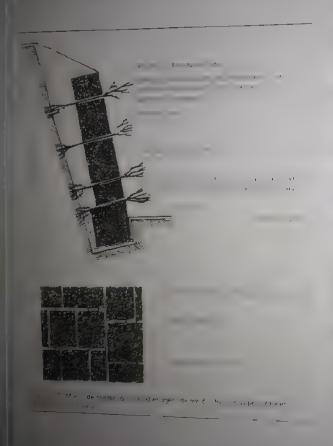
São formados por sacos de tecido metálico galvanizado, cheios de pedras empilhadas adequadamente, como ilustra a fig. 3.5 Os gabiões coiocados inclinados favorecem a estabilidade em a turas consideráveis, em alturas moderadas de até 3m, podem ser colocados verticalmente com bons resultados.

Quando se deseja criar um muro com cobertura vegetal, a brita dos sacos deve ser misturada com terra vegetal numa proporção de uma parte de terra para quatro partes de brita. O ideal é que o manto vegetal seja de mudas de plantas coletadas no local. São muros econômicos, de grande durabilidade, principalmente se misturados com vegetação.

A fig 3 6a) mostra um muro em construção para conter uma voçoroca em Brasília e a fig. 3.6 b) um muro em uso para conter as margens de um igarapé em Manaus

A fig. 3 7 mostra o uso de gabiões na Europa como parte da composição urbana.

66 INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM



MUROS DE CONTENÇÃO, RAMPAS E ESCADA



Fig. ra 3 dia Murci de començas de uma volçuroca Brasila



First All Mark James Fer hargemice unitagliape, Monaul

3 2 1 2 Muros de contenção por gravidade usando peças de concreto e sua vanante vegetal

E feito a partir de peças pré-fabricadas em concreto que se encaixam formando caixas, que podem ser misturadas com qualquer material granular estavel. Se preenchido com brita e terra vegetal poderá criar uma camada de vegetação que me horará sua estabilidade e aparência. O bloco existe na Europa com o nome registrado de Kribloc; a fig. 3.8 mostra fotografia de um muro construído com este sistema.

A fig 3 9 ilustra uma variante vegetal deste tipo de muro leito com troncos de árvores, que quando impregnado em peo de carro usado têm a sua vida úti aumentada





3 2 1.3 Muros de contenção por flexao composta

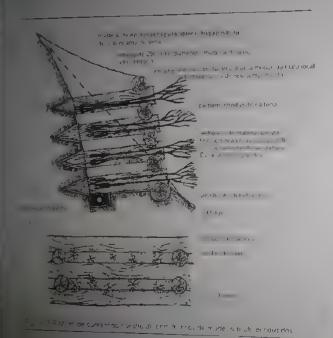
Geralmente estes muros são verticais, sempre dotados de um sistema de drenagem para neutralizar possíveis pressões da água que ao correr pelo terreno possa ficar retida pelo muro.

Em geral são de concreto armado para resistir aos esforços horizontais, são mais caros que os muros por gravidade, mas serão impresondíveis onde a contenção deva ser vertical

Os muros romanos, como os nustrado na fig. 3.10, são também uma variante interessante para desenvolver

Os antigos muros romanos tinham vários metros de espessura, usados como muralhas. Eram feitos em concreto

68 INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM



e entre as caixas algumas fileiras de tijolo em volta para regularizar cada nível. A técnica foi atual zada, as fileiras de tijolos podem ser usadas para passar ferro de reforço M , ROS DE CONTENÇÃO, RAMPAS E ESCALA-

ou uma viga de concreto que pode ser escondida (ou não) entre os tijolos. Os muros, quando de certa altura, podem ser complementados com pilares de tijolos, como os romanos faziam, mas com ferros de reforço vertical.

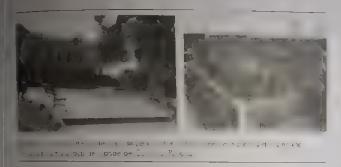
Muros feitos com esta técnica se adaptam bem a jardins com desnível onde os muros inclinados de gravidade sejam indesejáveis.

3.2.3 Muros de contenção de pequenas alturas

Em alturas de até 1m, as pressões são geralmente pequenas e podem ser resolvidas facilmente com pedras, tijolos (protegidos da um dade) ou blocos de concreto deitados, como ilustra a fig. 3.11, em que os ocos dos blocos foram aproveitados para colocar mudas de samambaia rústica da região.



Espo na elevera na cicade de Pompe a na toliq



A fig 3.12 mostra alternativa de muro de baixa altura combinado com fioreiras que acompanham os degraus da escada

3.3 Escadas e rampas urbanas

O espaço urbano é aberto, as escadas e rampas urbanas deais são aquelas que podemos percorrer descontraída e confortavelmente sem precisar de corrimãos, centrando a atenção na paisagem e não nos degraus um exemplo é mostrado na fig. 3.13.

A escada arquitetónica mais usada atualmente tem uma inclinação próxima aos 60%, degraus é 17cm de aitura e passadas de 28cm.



gura di la Mura de contenção báixa a tura cum ticre ra acomponhando as tiga dos da esila in

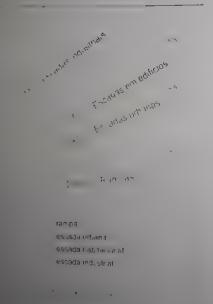


Frai ro d 13 Ministro Junich ro Kolzum deixa a earpis, xineix a el Tingula Japão

70 INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

As escadas urbanas não devem ultrapassar mais de 45% de inclinação para que os usuários se sintam confortáveis

A fig 3 14 esquematiza as inclinações recomendadas para distintos tipos de escadas e rampas



MUROS DE CONTENCAO, PAMPAS E ESCADA

3.4 Rampas urbanas

A melnor forma de permitir a acessibilidade universal aos diferentes ambientes de parques e jardins é a união entre níveis diferentes por meio de rampas, sempre que estas cumpram com os requisitos de inclinação indicados na tabela III.2

As rampas permitem a circulação de deficientes físicos em cadeiras de rodas, facilitam a circulação de idoso e cegos, mas não sempre serão possíveis de serem construidas

3.5 Escadass urbanas

A fig 3 15 mostra a escada da entrada ao parque Lezama em Buenos Aires, com 6 degraus por trecho, o que a toma

Tabela III 2 Indinações recomendadas para rampas para pedestres.

Tipo de usuário	Qualificação	Inclinações (%)	
NORMAL	Muito poa	6 a 8	
	Aceitável	10 a 14	
	Mínimo aceitável	20	
PORTADOR DE NECESSIDADES ESPECIAIS Acessibilidade de cadeira	Muito poa	4a5	
	Aceitável	6a8	
	Mínimo aceitável	10	

confortável, evidentemente essa não foi só uma decisão do projetista, a topografia plana da região contribui para que a escada tenha poucos degraus

Para conforto e segurança dos usuários, as dimensões dos degraus e dos patamares devem ser adequadamente estudadas em relação a topografia do sitio onde se implantará a escada. A altura dos degraus considerada como a mais adequada é hoje de 14 a 16cm e a passada de 35 a 45cm. As escadas dos edificios são bem mais inclinadas que as urbanas, o passo das pessoas é diferente, o foco de atenção deve ser a própria escada; as escadas são mais estre tas e o commão estara sempre presente o que permite escadas mais inclinadas, ocupando, consequentemente menos espaço físico, quase sempre desejável no interior das edificações. Na escada urbana tudo, ou quase tudo é diferente, pe o que as escadas também o são



Ry of Fascal

O emprego de diferentes materiais nas mais variadas combinações podem fazer das escadas um dos pontos atratívos de um jardim

É fundamental que seu traçado permita a circulação dos pedestres com conforto e segurança de forma que no seu percurso se abra para um visual bonito, que possa ser desfrutado. Será importante que se sintam seguros sem se preocupar com possíveis quedas, que os levaria a procurar corrimãos e centrar sua atenção nos degraus da escada, caindo para segundo plano o visual.

O desenho da fig. 3 16 mostra como uma mesma escada pode ser cenário de situações completamente opostas, de desfrute e êx to como mostra a parte de cima do desenho e de drama como mostra a parte de baixo do mesmo, com a queda do nenê.

3.5.1 Componentes das escadas

O escalão é o elemento unitário cujo conjunto constitui as escadas. Para sua materialização se precisa de peças suficientemente resistentes às cargas, ao impacto e ao desgaste.

A passada (p) é a distância em projeção horizontal entre as faces frontais dos degraus consecutivos. Deve ser suficiente para apoiar os pés e deve ter uma dimensão constante em todo o trecho. Quando a passada pode resultar

72 INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM



pequena para acertar os pés se agrega uma saliência entre o degrau e o espelho com geralmente. 2cm o "bocel", como mostra a figura 3.17

3.5.2 Relações numéricas entre degrau e espelhos nas escadas

Ao longo da historia foram desenvolvidas uma serie de formulas para relacionar matematicamente a altura e MUROS DE CONTENÇÃO. RAMPAS E ESCA-

passada das escadas. A mais famosa foi publicada pelo arquiteto fancês Francois Blondel, em 1675, como regra de passo médio

regra de medio passo b+2h≠K K=59cm em habitações e 66cm em outras edificações

Logo se seguiram regras desenvolvidas por Tornus e Neufert em 1936, permitindo desenvolver e sacramentar as seguintes relações para escadas em edificios:

Regra da longitude do passo médio: 59<2n+b<66 Regra da comodidade | b | n > 12 Regra da sguridade, b+h > 46

As escadas urbanas tornam os valores correspondentes as maiores long tudes de passos, as regras recomendadas para elas at ngem os seguintes valores:

Regra da longitude média do passo 63 < 2h+b < 69

Regra da comodidade b-h > 20 Regra da segundade, b+h > 46

Fic. () I finnestes i et to tes co es udo

Sendo possive, aumentar os ilmites nos casos de escadas de serviço nas que se estime que a maioria dos usuarios as percorrerão com certa pressa, como pôr exemplo aquelas que levam a pontos de ônibus

As escadas com passadas largas e altura de degrau pequena, pôr exemplo alturas de 13 a 14cm e passadas de 38 a 45cm, são excelentes para ser percorridas. Na tabe a III,3 são fomecidos alguns exemplos de escadas com suas inclinações.

Tabela III 3 Inclinações de escadas com diferentes dimensoes de degraus em(%).

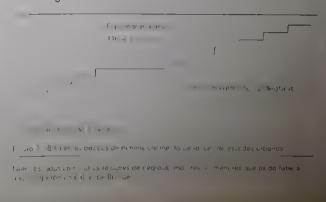
Largura (cm)	35	40	45
12	_	30%	26 5%
13	_	32.5%	-
14	40%	35%	
15	43%	_	

3.5.3 Tamanhos dos lances e dos patamares das escadas

Para completar a determinação geométrica dos lances das escadas assim como o número de degraus informamos que o ideal é 7, o máximo 12 (seguindo desta forma a antiga recomendação) e o mínimo é 3, já os patamares devem ter a largura de, no mínimo, duas passadas normais ou seja entre 1,10m e 1,30m. A fig. 3 18 informa os critérios recomendados para o dimensionamento geométrico de escadas urbanas

As escadarias devem ser divididas em lances com quantidades moderadas de degraus de forma que a altura a salvar em cada lance não preocupe ao usuário e ele se sinta seguro ao subi-la ou desce-la. Antigamente se recomendava, como necessário um patamar entre lances da escada a cada 12 degraus. Hoje se pensa que os lances devem ser mais curtos em função das crianças, mães com crianças de coio, grávidas, idosos e outras pessoas com dificuldade de locomoção.

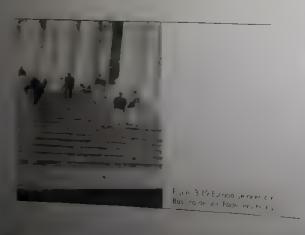
A fig. 3.19 mostra as escadas de acesso à Basílica de São Pedro, em Roma com os 7 degraus por tramo, o que a torna segura e confortável



74 INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

A fig 3 20 mostra uma escada de grande altura sem patamares construída pelos incas perto da cidade de Cuzco, na localidade conhecida como Vale Sagrado, o cansaço derivado da altura somado à sensação de insegurança que a escada confere aos turistas, faz com que só uma pequena parte deles se aventure a subir a maioria prefere perder as magníficas paisagens que podem ser vistas desde o topo da montanha

Entre 3 e 7 degraus por lance com inclinações variando de 30% a 40% estão as escadas urbanas idea s: as mais inclinadas e de maior número de degraus nos sitios mais inclinados e as menos inclinadas com menos degraus por tramo nos sítios mais planos.



MUROS DE CONTENÇÃO RAMPAS E ESCASA.

A fig 3 21 mostra uma escada no parque urbano do Marques do Pombal situado na zona central de Lisboa Portugal, com sucessivos lances de 3 degraus intercaiados com patamares combinação que a converte numa escadaria muito confortável.

3.5.4 Traçado de escadas com ajuda de curvas de nível

Nos casos em que os deníveis são grandes e se quer que as escadarias acompanhem os taludes é pom recorrer às curvas de nível, como mostra o procedimento indicado a seguir.



Figura 3-20 Escab Vare Sagrado per nos Andes perunt

Afig. 3 22 mostra o procedimento ne a vemos, através das curvas de nível, que a inclinação é grande em um desnível de 3m (102-99) com um trajeto de 5m. a inclinação será de

O declive entre os pontos B e A e grande, sendo necessario diminui-lo se a inclinamos até chegar por exempto, em A', distante 5m do ponto A, a distância BA' será de 7,07m e a inclinação terá caído para:

O declive ainda é grande, será necessário inc ina-la ainda mais, por exemplo a um ponto A' distante 7,00m de A neste



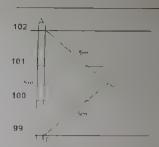
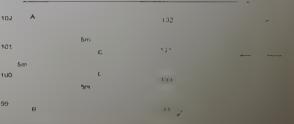


Fig. 10-3-22 a Formes allemo vos telposi la lorne la telescoca e into ces. Designando a parto Alpara Allau Aliculse,a mudando o parto de chaga sa la escada.

102 - 99 x 100 = 30% 5 + 5



 $q_{1,j}$, $g_{2,j}$, $g_{3,j}$, and the relative probability of the constant $G_{2,j}$, and $G_{2,j}$, $G_{3,j}$

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

último caso a inclinação será de:

$$102 - 99 \times 100 = 34,9\%$$

8,60

Uma inclinação excelente se não fosse necessário intercalar patamares o que depende da altura e do comprimento dos lances da escada.

Lembremos que o desnível é de 3m, para fazer confortavel a escada, ten-se-a de interca ar dois patamares de 1 20m cada um, ou seja, atingir-se-á

no primeiro caso: 7, 07 + 2 x 1, 20 = 9, 47m no segundo caso: 8, 60+ 2 x 1, 20 = 11, 0m

Outra forma é ziguezaguear com a escada, como mostra a fig 3.22 (b), desenhos que são ideais para intercalar um número impar de patamares (1, 3, 5 ...), tal como está o desenho com dois lances haveria um patamar e cada lance de escada teria 5m com uma inclinação de 30%. Esta é um tipo de escadaria usada em monumentos, como mostra a fig 3 23 onde se pode vê-la com uma inclinação que pode ser escolhida seguindo a vontade do projetista.

Em casos excepcionais se pode traçar com êxito escadas com lances de diferente quantidade de degraus, se poss vel mudando de direção assim se desvincula um lance do outro. A fig 3 24 do Campus do Vale da JFRGS, em Porto Alegre, é um exemplo de uso deste critério de desenho.

MUROS DE CONTENÇÃO, RAMPAS E ESCADA

3.5.5 Desenho dos degraus

As escadas urbanas recomendadas, do ponto de vista estritamente funcional, são sem bordas, balanços e molduras.



Figura 3 23 Escada em zia zagmo acesso a um monumento no cidade de Roma



Figure 3-24 Evia & no Carrella da Vale di FROS em Pur Alegie incompanies dirección es dirección sonos dirección es

assim serão mais resistentes às quebras terão aparência de mais solidas e formas mais puras e, finalmente, serão de mais faci construção, manutenção e limpeza. A fig. 3.25 mostra um exemplo deste tipo de escada no bairro de SanTelmo em Buenos Aires

Nada impede que, dependendo dos materiais e da vontade do projetista, se façam escadas urbanas com bocel. Não é um erro

3.5.6 Escadas em leque

A construção de escadas em leque é recurso utilizado para diminuir o espaço ocupado por elas. Conceitualmente o



325 and de uniquestado urbona em trajos exipor to de for feirio a ildigento Aire

espaço destinado ao patamar é ocupado com alguns degraus e, consequentemente, a escada diminui de comprimento, compacta-se.

É uma escada desconfortável e perigosa em edifícios e limitadamente aceitável em urbanismo, é recomendável evitála. A fig. 3.26 mostra um exemplo desse tipo de escada que é ainda pior em duplo leque na cidade medieval de Setenil, no Sul da Espanha.

3.5.7 Combinação de lances de escadas

A combinação de lances de escadas se bem balançados, formando como os cam nhos dos parques, bifurcações, pontos focais e centros de atenção podem resultar



Figure 3.26 Escala em dup o leque na il dade necieva de Selen ino Su do Espanho

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

em escadas de valor art stico. Seu desenho não e fácil O conjunto de escadas de Piazza Espanha em Roma é um excelente exemplo fig. 3.27 Sao tão atraentes que nos fins de tarde juntam-se nela grande quant dade de turistas. Alguns arquitetos lhe dão a atribuição de ser "o conjunto de escadas mais lindo do mundo".

3.6 Combinação de escadas com outros elementos urbanos

3.6.1 Combinação de escadas e rampas

A tentat va de combinar escadas e rampas nao é pouco frequente. As vezes em paralelo uma do lado da outra, outras vezes em sêne uma a continuação da outra, ambas combinações geram dificuldades que sao possíveis de resolver, derivadas de tentar combinar dois sistemas que têm condicionantes diferentes. A primeira condicionante é a inclinação. As escadas urbanas, como vimos anteriormente, têm inclinações que var am entre 35% e 45% ao par que as rampas têm inclinações que variam entre 10% e 20%, pelo que comprimentos, percursos etc. são diferentes. A outra condicionante é o passo e, consequentemente a posição do corpo do pedestre, que são diferentes nas rampas e nas escadas.

MURCO EF CONTENCAD RAMPAS E ESCADA







F. 3.77 Vistos no el unto de escadas de Plazza Espanha em Roma

Na fig. 3 28 vemos o caso de uma escada combinada em paralelo com uma rampa na cidade medieval de Monchique em Portugal, vemos nela que a inclinação mais corresponde à de uma rampa que à de uma escada. A solução resultou bonita mas, obviamente, ineficiente; outro exemplo deste upo de combinação vemos na fig. 3.29, numa praça em Mendonza (Agentina).

Outra solução possível para escadas e rampas usada com bastante frequência é realizar uma a continuação da outra o que pode ser uma boa solução para alguns casos; mas é preciso que o projetista tome alguns cu dados, caso



rquadzfinda biline e mak i bic mak i a ditenede de Aving ki Pieda

contrário se converte em uma solução desagradável e, até, eventualmente perigosa.

A combinação ilustrada na fig 3 30 do viaduto da Conceição em Porto Alegre, pode até gerar, conforme os casos, soluções vistosas, mas não são recomendáveis do ponto de vista da segurança. Nessa solução a probabilidade de acidente por queda é bastante grande

A comb nação correta resu ta de isolar entre si os trechos de diferente morfologia, intercalando sempre um patamar de, pelo menos, 0,60m entre lance de escada e trecho de rampa, como mostra a fig. 3.31.



Figure 3.29 Escado com patamares intercalados para igualar seu violar meior es um a dia rampa rions il da dia diado inuma praca da cinaria de Mendarza Argentian.

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM



Figuro 3.30 Escada no Viaduto do Conceição em Porto Alegre, proprista combinados ences de escada com reihos de compo

fio to 3 d. Cumpringer adequitor de ampris elescados lom pata rigies de compersuição

MUROS DE CONTENÇÃO RAMPAS E ESCASA

3.6.2 Combinação de escadas com arquibancadas

A necessidade de combinação de escadas com arquibancadas é freqüente, mas uma boa combinação não é fácil. O que é imprescindível neste caso, onde se prevé presença simultânea de grande quantidade de pessoas como é o caso dos estádios de futebol, como por exemplo o Boca Júnior em Buenos Aires, fig. 3.32. Pelo fato de se prever público em quantidade essas escadas devem ter degraus argos e relativamente baixos; por sua vez, a arquibancada deve ter uma altura de não mais de 0,40m e uma largura de, no mínimo, 1,0m (o ideal é de 1,20m). A combinação de 3 degraus de escada por patamar de arquibancada cumpre as condições recomendadas. A fig. 3.33 do anfiteatro do parque



Figure 3-32 Visto in erior do estadio do Boco Junior em Bijerios Aires

Lezama em Buenos Aires é um exemplo de comb nação de escada com arquibancada; neste caso, como em muitos outros, a inclinação estava pré definida pelo declive da topografia do sitto. A combinação não é perfeita, o ideal é que a escada coincida com o patamar da arquibancada na parte posterior, de forma de facilitar a circulação horizontal dos espectadores.

3.6.3 Escadas combinadas com fontes decorativas

Nos lados das escadas se podem situar fontes com a mesma inclinação. A fig. 3 34 mostra o parque Tivoli nas proximidades de Roma na Itália, como um exemplo decorativo dessa solução.



Figuro 3-35 visto de esnado con brado cim arquillitado a palque Lozama em Buerlas Aires



 $E_{\rm BS}$ ro 3.34 Escada lla pa que da Paracia Bargia, em Tivot nas proximidade de Koma, tía a

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

3.7 Exemplos de esquemas construtivos de escadas

Dar-se-á, a titulo de exemplo, quatro esquemas com cada um dos três materiais mais frequentemente usados na construção de escadas em parques, tijolo, lajes de pedra ou concreto e madeira.

3.7.1 Escadas em tijolos

As escadas em tijolos podem resultar em soluções econômicas e eficientes os tijolos devem ser de argila de opa qual.dade, bem prensados e cozidos, de formas e cores egulares, o ma s impermeáveis que seja possivel, resistentes o .mpacto e a abrasão. A junta de argamassa deve ser de omento (3 ou 4x1). Os tijolos devem ser molhados antes de colocados Como geralmente têm dimensões que variam entre 5x9x20cm a 6x12x23cm, aos que deve-se agregar entre tom a 2cm para a junta de argamassa (maiores para os tijolos nais irregulares menores para tijolos ma s uniformes), será necessário fazer um levantamento das dimensões dos tijolos empregar, para assim montar a combinação desejada e eguir as recomendações do ponto 3 5 3

Na fig 3.35 se dão quatro exemplos de combinação dentro de um amplo universo de possibilidades

MIROS DE CONTENCAD RAMPAS E ESCAD

is desidencem Le also 10 C (15

Equation for the contraction do do is some or

that the old silving engine and only against sold and remains a as devents for a ref

1.7.2 Escadas em lajes de pedra ou concreto

Existem na natureza inumeros materiais pétreos, alguns são adequados para ser convert dos em lajes outros em biocos. Dar-se-a algumas composições em lajes e outras em blocos no caso de usar concreto por razões de custo, prefere-se como lajes de duas dimensoes somente. O critér o de escolha da materia prima é procurar, dentro dos materias petreos locais, as pedras que sejam resistentes ao desgaste labrasão) a os impactos e que possam ser cortadas em formas regulares, a argamassa de assento ser a mesma que para os coios. A fig. 3,36 mostra quatro a ternativas de composição de escadas construídas com materiais pétreos.

3.7 3 Escadas em tabuas ou toras de madeira

Como nos casos anteriores, existem muitas composições alternativas para a construção de escadas em madeira, desde as formas mais rústicas que se baseiam em estacas e trita, até as mais trabalhadas que se baseiam no uso de labuas. A escolha da matéria prima parte, como nos casos anienores deve ser feita de madeira de árvores locais, de madeiras duras resistentes ao ataque de cupins e fungos. Com estabilidade dimensional. A fig. 3.37 mostra quatro atemativas de composição.



Fig. of permaleral side degrouser peutophonie o

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

A Cascalho e areião com estacas e me as toras de madeira dura

B. Tabuas de 5x30cm e 5x2 km de madeira dura

C to ay de 25x10cm sa das de trocos de e20cm cortadas na meta je

Di toem ao antenorisó que em outra composição MUROS DE CONTENÇÃO, RAMPAS E ESCADAS

3.8 Considerações finais

As escadas, rampas e muros de contenção são pontos de atração dos parques e praças, mas também de pengo, particularmente para crianças, idosos e descapacitados. Deve-se pensar neles quando se projeta; alguns aspetos gerais são importantes:

- Para que os degraus das escadas sejam os mais seguros possíveis. Siga as leis de segurança.
 - Degraus ba xos e largos são os ideais desde que cumpram com a lei do passo méd o da comodidade e da segurança.
- Quando se tem espaço físico (e recursos econômicos) suficiente, desenhe as escadas o mais largas possíves para que as pessoas pousam subir (e descer) juntas
- Nunca faça a escada mais estreita que o caminho que lhe da aceso.
 - Escolna para os degraus materiais resistentes e duradouros e se possível de origem local,
- Escolha materiais e tecnologias que combinem com o estilo do parque, praça ou jardim que se está projetando
- Escolha, se possível, degrates de bordas arredondados, são os melhores, quebram menos e em casos de quedas machucam menos.
- Fendas entre degraus, preenchidas com pequenas plantas, embelezam as escadas e, quase sempre, e possível fazê-las.

3 17 Esquemos alternativos de degraus em madeiro

4 SISTEMA VIÁRIO

4.1 Generalidades

O sistema viário é um dos elementos fundamentais da paisagem de um sítio, nele devemos distinguir duas partes bem diferenciadas uma para circular e outra para estar.

Conforme o tamanho do sítio haverá o roulação de veiculos, de ciclomotores leves, de picio etas, de pedestres e suas possíveis combinações

Para traçar os elementos do sistema sera necessário prestar especial atenção a morfologia do sítio particularmente nos seguintes aspectos

- Topografia se ha elevações e depressões pronunciadas.
 Vegetação de porte se forma madiços arboreos de especies nativas.
 - Cursos de agua, se são de largura apreciavel,
- Lagoas de certo porte
 Edificações importantes, sejam pelo seu va or historico ou pelo seu tamanho

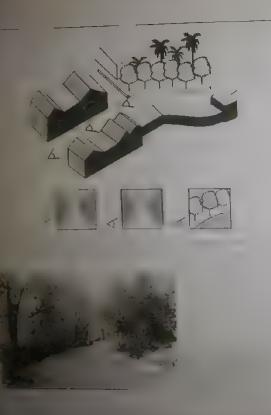
4.2 Vias de circulação

4.2.1 Tracado das vias

O tracado das vias, no seu percurso, deve.

- Explorar ao máximo a potencial dade paisagista do sítio, o ideal e que não tenha trechos retos compridos. Curvas e contracurvas abrirão visuais cambiantes em todo o percurso A troca de direção seja em vias veiculares seja em ciclovias ou vias de pedestres, contribu, para que usuarios prestem atenção nos visuais que se apresentam, fig. 4.1
- Trocas de direção ou de largura podem ser feitas para salvar maciços de árvores, construções de interesse ou acidentes topograficos, ou suas combinações. Um desenho equinorado redundará numa via agradável como mostra a fig. 4.2 uma vista das vias de pedestres do parque Matarazzo na Avenida Paulista, na frente do MASP, na cidade de São Paulo.

Vias traçadas como a da fig. 4.3 a) levam mais tempo para serem percorridas. Se são percorridas por prazer, sera agradavel para os usuários, mas se eles estão indo ou voltando do serviço sera todo o contrário, para eles o ideal e o traçado reto, fig. 4.3 b). Se queremos que a area verde agrade ambos grupos de usuários o traçado deverá seguir um criterio similar ao da fig. 4.3 c), onde dos pontos de origem e destino são os mesmos para os dois percursos, cada um adequado a cada tipo de usuário.



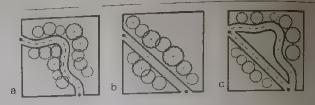


Fig.r. 4 , "soverhalde las de l'ultilité la earlinnaes de company de sen la company de sen la company de l'accompany de l'acco

Para isto será importante contar com uma planta do sítio na escala adequada com indicação topografica de curvas de n'vel (pelo menos de metro em metro), com indicação da vegetação arbórea, nascentes e cursos de água, edificações cercas e outros elementos que permitam uma caracter zação o mais comp eta possível

4 2 1 1 Relação das vias com a morfologia do entorno

As vias devem ser traçadas de forma a se integrar ao entorno, tanto do ponto de vista arboreo como n drografico fitografico e topografico

A vegetação pode ser usada para enfatizar o efe to paisagistico das vias, assim, por exemplo uma bifurcação pode ser atrativa se implantada e/ou aproveitada a vegetacão de porte no meio dela. A fig. 4.4 mostra o caso de uma

STEMAVARO

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

8 9

bifurcação arborizada no parque da cidade de Mendoza

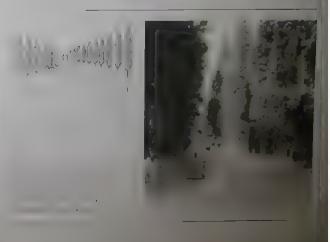
A vegetação também pode serv r para marcar uma direção onde há um monumento, como mostra a fig. 4.5 nela duas linhas de vegetação marcam uma direção na praça San Martín, em Buenos A res. e no fundo a torre dos Ingleses na praça de Retiro é o monumento destacado.

No caso ilustrado na fig 4.6, a vegetação de configuração vertical dá à via uma imagem particular, caracter zando seu espaço.

A fig 47 mostra o caso em que a vegetação, ao se fechar acima da via de circulação, dá a imagem de um túnei, o que embeleza o caminho de pedestres do parque de Veneza







Em resumo, vimos em quatro casos: Mendoza Buenos Aires, Granada e Veneza, como vías com conjuntos de árvores demarcando-as as embelezam e tornando-as extremadamente agradáveis. Se percorrermos outras cidades, em seus parques e bairros arborizados acharemos, sem dúvida, outros exemplos de harmonização da vegetação com a rede da circulação, mas devemos lembrar que para que isto realmente seja possível na prática, deve haver um cuidadoso planejamento das diferentes redes de infraestrutura que compartilham o espaço urbano com as árvores Caso contrario nos depararemos com frustrantes realidades, como a que vemos na fotografia da fig. 4.8.



4.2.2 Dimensionamento do perfil das vias

4.2.2.1 Vias para veiculos automotores:

- larguras das fa xas de circulação: 2 50 a 3 50m cada uma a largura media de 3 0m é a mais usada.
- quantidade de faixas. 1 a 3, a quantidade mais usada é de 2
- estacionamento: paralelo perpendicular e inclinado o paralelo é o pior e o mais frequente.
 faixas iaterais uma de cada lado de 4,0 a 6 0m, gramadas e arborizadas

A fig 4 9 mostra esquematicamente a morfologia das vias veiculares



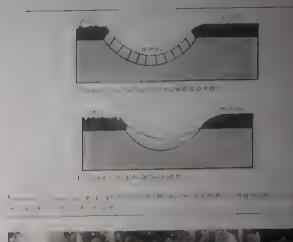
Fidure 4 8 / stolde , me rue de be rifer on a em Porto Alegre onte de de tez u la padeg data promitio, du esta a la promition de tez u la padeg data promition, de esta a la promition de la p

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

t ··· t · a ⊘av mentada relativamente estreito colabora a red. Li i velocidade

Faixas atera siargas gramadas e arborizadas ajudam a criar a sensação de solamento entre faixas de circulação e lazer. E interessante traçair as vias com curvas ireduzindo ao minimo os trechos retos levitar do ao máximo acrives que desestimulam a circulação - e declives que aceleram o tratego sendo ambas as situações desaconselhaveis. Para subir e descer moiros e encostas isuger más estudar o sitio atraves das curvas de nível e se necessario iz guezaguear com a via. A no inação desejavel não deve ultrapassar 12% e não ser muito varia ve

Entre as faixas de circulação e as latera signamadas e recomendave. Bo intercalar nonhum elemento que as separe tota me te cono por exemplo il malgua de concreto O dea são elementos quo com certa dificuldade, possam ser eventualmente ultrapassados como mostra esquematicamente a fig. 4.10. Em exemplo desta solução vemos na fotografía da fig. 4.11.





a in this or declaration is recommended to the original and and a



No caso em que se dese, e impedir a entrada eventual de automóveis, poderá se criar uma faixa de vegetação de média altura que dificulte a passagem deles e, simultaneamente permita a visão do parque. Uma forma pratica de materializála é plantar uma cerca viva com um eventual tecido metálico em seu interior, a uma distância que se julgue adequada da faixa de rolamento e com interrupções periódicas para passagem de pedestres; um esquema da solução é mostrado na fig. 4.12.

A barreira vegetal não deve ter, em hipótese alguma, mais de 60cm de altura, para não impedir a visual de um automob lista sobre uma cr ança que se aproxima da pista de rolamento. As interrupções para integração não devem medir mais de 1,5m para impedir o eventual acesso de automóve.s



a área do parque, ficando em concordância com os caminhos de pedestres e no caso de não existir caminhos determinados, as interrupções podem distar entre 5 e 10m. A fotografia na fig. 4.12 mostra o uso das barreiras vegetais para disciplinar o tráfego na Espanha, nela a altura de um metro, um pouco acima do necessário, prejudica a visão do parque. Na fig. 4.13 de Goiânia, Goiás, Brasil, a altura menor que a recomendada está parcialmente compensada com a sua largura. Mesmo assim, pouco mais alta (em torno de 0,40 a 0,50m), com um tecido metálico no seu interior funcionaria melhor.

4.2.2.2 Vias para pedestres

As vias de circu ação de pedestres devem ter caraterísticas tais que assegurem o trânsito confortável de seus usuários, para o que se deve cuidar os seguintes aspectos:

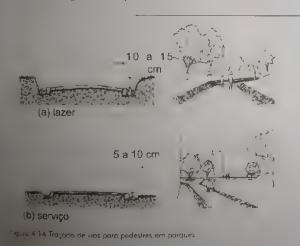


Figura 4 13 Vista de uso de barreira vegetal em Golánia, Gorás Bios

93

S STEMA V AR O

a via deve ser traçada o mais reta possível quando for de serviço e com curvas e contra curvas quando for de lazer. a via deve ser implantada elevada em relação ao nível do solo quando for de serviço e embutida nele quando for de lazer, fig. 4.14, a fotografia da fig. 4.15 do parque de Palermo, em Buenos Aires, mostra um típico caminho para lazer. o perfit deve ser ta que a água de chuva escoe o mais rapidamente possível, afastando-se do caminho; fig. 4.16, a pay mentação tem que ser lisa o suficiente para permitir o trânsito confortável dos seus usuários (pessoas idosas e cadeiras de rodas requerem payimentos mais lisos), sem ser escorregadia nem quando seca nem quando molhada



INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

a faixa pavimentada tem que ser larga o suficiente para permitir a livre circulação dos seus usuários. as inclinações longitudinais devem ser as menores possíveis, mas como devem acompanhar o perfil do terreno em alguns casos será necessario fazê-lo em zig-zag, quando há possibilidade de trânsito de deficientes as limitações são grandes, a tabela IV.1 indica os limites recomendados.



figuro 4 15 visto do caminho de lazerno raseral do parque de Palermo lem Buenos Aires

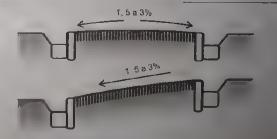


Fig. a 4-16 Esquema de pertis a ternativas em vias de pedestres

a inclinação lateral maxima é de 3%, (so util zada na escolha de pavimentos muito (rregulares) sendo recomendável não atingir um valor tão alto, particularmente se prevê o trânsito de deficientes.

se houver trâns.to de deficientes nao eventuais medidas de proteção deverão ser implementadas, nestes casos deve-se consultar a norma ABNT correspondente

Tabela IV.1 Inclinações máximas de caminhos em rampa, quando pode haver transito de deficientes com limitações físicas de locomoção

COMPRIMENTO	INCLINAÇÃO MÁXIMA	
Até 80m	10%	
Até 200m	8,3%	
Até 1000m	5%	

4.2.3 Ciclovias e "bicitrilhas"*

Ciclovias e "bicitrilhas" também conhecidas como ecovias, não são a mesma coisa. A melhor forma de distingui-ias e a partir do usuário da bicicleta e sua motivação de uso. A ciclovia entende a bicicleta como meio de transporte e/ou recreação no meio urbano, é uma parte do sistema viario urbano, e para

" to a query description of the major is expected as in a grown of the significant of the

sua implantação terão de estar resolvidos todos os problemas de interferência entre esta rede e as outras partes do sistema de redes urbanas como por exemplo interferência dela com as vías de circulação de automóveis, de circulação de pedestres de abastec mento de água. Tera de ter origem e destino percursos de interesse para os serviços urbanos etc. Tem uma morfologia bem específica, com larguras inclinações, raios de curvatura, perfis transversais tipos de pavimentação, e ate cores e sina izações especificas.

Ao contrário as bicitrilhas são de morfologia muito variada, até as vezes surpreendentes para um usuario desavisado; partem da base de que a bicicleta é um brinquedo ou um meio de efetuar esporte, às vezes de aventura muitas delas estarão desvincu adas totalmente do meio urbano e terão sua utilização restrita aos fins de semanas e dias festivos, a maioria dos casos se chega às picitrilhas em outro meio de transporte. Neste capitulo desenvo veremos fundamentalmente os critérios morfológicos das ciclovias

Segundo as Nações Unidas (ONU), uma ciclov a é im espaço destinado especificamente para a circulação de pessoas utilizando bicicletas, sendo o meio de transporte urbano mais rápido em distâncias de até 6 km. o mais econômico e saudável para seus usuarios e o menos poluente para a cidade. Denomina-se ciclofaixa quando compartem a via com a de tráfego automotor. As bicicletas geralmente circulam encostadas no lado direito da via e no mesmo sentido dos outros veículos, (excepcionalmente en

S STEWA V. AR C

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

9.5

sentido contrário), há apenas uma demarcação no pav mento indicando a ciclofaixa. É uma solução pouco recomendavel em vias veiculares de tráfego intenso e/ou veloz. A solução mais correta é a implantação das ciclovias com todas suas normas de segurança e conforto. Hoje a maior a das cidades do mundo ou esta implantando ciclovias ou esta programando fazê-ias

A construção de ciclovias começou em Paris em 1862 com percursos de lazer em parques urbanos. Aiguns anos atrás em 1817 o Barão Von Drais tinha inventado a primeira versão do que logo daria lugar a bicicleta, justamente para passear pelos jardins. O engenho tinha as quas rodas como as atuais tinham uma espécie de guidão imas não tinha nenhum sistema de propu são, era totalmente de madeira e não tinha pneus. O ocupante para se locomover se impulsionava com os pés no chão, deixando-se percorrer alguns metros, o engenho te.e uma breve popularidade entre a nobreza. A partir de 1865, e já contando com a gumas ciclovias lapareceram as primeiras máquinas com pedais, mas ainda sem pneus, por isso foram apelidadas de agitadores de ossos. O pneu so aparecera no final do século XIX e a partir de entao com pequenas variações chega-se a bicicleta atual. Na saga do desenvolvimento da bicic eta se desenvolvem as ciclovias, começando em Paris na metade seculo XIX, mas hoje a maioria das cidades do mundo já implantou redes delas ou as tem em programa para os próximos anos como uma de suas rincipa s prioridades. A título de exemplo citamos a cidade do Rio de Janeiro com 123.7km imp antados e 13 5km em obras e outra expressiva quantidade em projetos. O outro exemplo

refere-se a Lisboa, que no ano de 2001 inaugurou a primeira e noje tem 20 eixos com 238 8 km de ciclovias.

A fig. 4.17 mostra um cartaz selecionado para promover o uso das cidovias em Lisboa aos domingos. Na fig. 4.18 está o local do a uguel de bicicletas na cidade de Lyon. A maioria das cidades européras está tentando aumentar o uso das bicicletas para diminuir a contaminação e para melhorar a saúde de seus habitantes. A título de colaboração, na bibliografía há uma série de sites que podem ser consultados na Internet.



Figure 1.17 Corrected de promoced de so des 11/10 de em estado Portugal

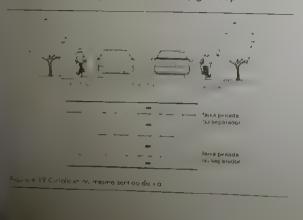


Figure 4-19 Billin etas o spot vellipara.

4 2 3 1 Tipos de vias cicláveis

"Ciclofaixa"

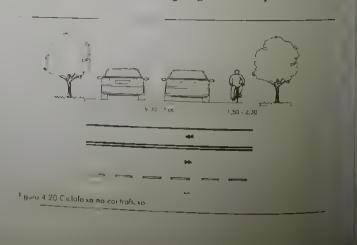
A "ciclofaixa", quando o tráfego motorizado for no mesmo sentido deve ter largura total de até 2,00m, podendo ser reduzida excepcionalmente a 1,00m. No caso de trechos curtos ou sobre obras de arte, não permitindo, nesse caso, ultrapassagens. A linha de limitação pintada no solo deve ter a largura de 0,30m, devendo ser clara e forte, dificultando o desequitibno provocado nos ciclistas pela proximidade de veículos. Essa linha deve ser interrompida nos cruzamentos e entradas de garagens ou similares (fig. 4 19).



No caso de 'crclofaixa" no contrafluxo, deve ter uma largura total de 2 30m, incluindo a linha de delimitação Apenas em trechos curtos (inferiores a 100,00m) a largura pode ser reduzida ao mínimo de 1,20m. A linha de delimitação pode ser substituída por blocos de concreto (fig. 4,20)

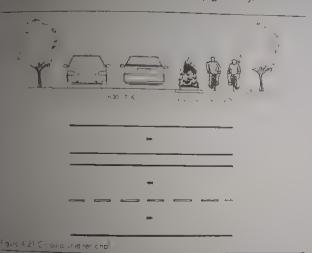
Ciclovia unidirecional

Recomenda-se a largura de 2,00m, podendo ser aumentada em pólos geradores de tráfego ou diminuida em distâncias curtas. O canteiro separador deve ter largura mínima de 0,60m, podendo ser substituído por pinturas no solo, no caso de entradas de garagens e situações similares.



SISTEMA VIARIO

Se essas interrupções forem muito frequentes, recomenda-se o uso de ciclofaixa em lugar de ciclovia (fig. 4.21).



Ciclovia bidirecional

Alargura mínima recomendada é de 3,00m, podendo ser reduzida até 2,50m. Deve haver linha de delimitação entre os dois fluxos sendo que, nas proximidades de interseções, a separação deve ser física e com pintura de setas nos pavimentos Alargura de cada sentido será menor que 2,00m, não podendo ser inferior a 1,20m (fig. 4,22).

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

4.2.3.2 Declividades e outras características das vias cicláveis

Devido à sensibilidade dos biciclos às irregularidades do pavimento, recomenda-se um revestimento liso, anti-derrapante, sem buracos ou lombadas e sem desníveis transversais.

A declividade lateral mínima é de 0,5% e o raio mínimo de curvatura, de 30,00m.

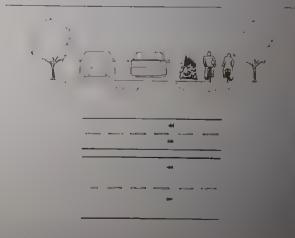


Figura 4-22 Circovia bid recipna

As declividades longitudina s máximas, conforme normas do Brasil, estão indicadas na tabela IV.2

As normas usadas nos Estados Unidos são diferentes mas seguem o mesmo critério como mostra a tabela IV.3

Tabela IV2 Declividades de vias cicláveis, conforme norma prasileira.

INCLINÇÃO (%)	COMPRIMENTO MAXIMO (m)	COMPRIMENTO DESEJÁVEL (m)
2	Até 450	Até 150
5	Ate 90	Até 30
10	Rampa máxima permitida em pequenos trechos de "vias ciciaveis"	

Tabela IV.3 Norma da ASHTO dos Estados Unidos para traçados de ciclovios em rampos.

Inclinações	Distância máxima
5 a 6%	240m
7%	, 120m
8%	90m
9%	60m
10%	30m
11%	15m

4.2.3.3 Condições físicas para o bom desempenho das ciclovias e "bicitrilhas".

Para a utilização adequada das vias cicláveis é importante, conforme os casos, que sejam atendidas as seguintes condições e tenham os equipamentos a seguir.

- Para a circulação com segurança o traçado deve ser tal que permita uma boa visibilidade, sem pontos cegos é com a sinalização a mais completa e clara possível, tanto vertica, como horizontal.
 - Boa ilum nação tanto diurna como notuma, da via, das placas de sinalização e de outros ciclistas evitando ofuscamentos, deslumbramentos e reforçando os cruzamentos, etc.
- Guardas de controle e vigilância para evitar vandalismo, pichação de sinalização, assaltos e outros tipos de atos anti-sociais
- Terefones públicos e estrutura S O.S para os equipamentos e ciclistas
- Áreas de estacionamento e/ou guarda de bicicletas com sistema de ilumínação artificial e câmara de filmar

Para viabilizar as instalações e a manuterição dos equipamentos mais vulneráveis, podem ser associadas a bares, lugares de recreação, lojas de conveniência, postos policiais etc. A título de exemplo, na fig. 4.23 vemos um estacionamento para bicicletas em Lisboa.

SSEMAVARO

INFRA-ESTRUTURA DA PA-SAGEM

9 9



g dia 25 Edition - menting part to the view election the gold confliction of the confliction and de on the opening of the confliction election and delection election and delection election and delection elections and delection elections and delection elections and delection elections and delections elections and delections elections and delections elections and delections elections electi

4.3 Áreas de estacionamento para veículos

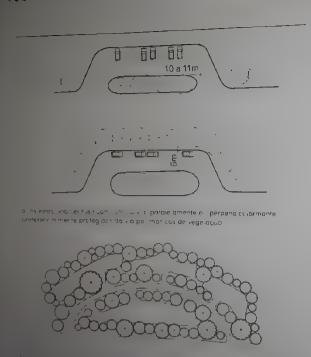
As áreas destinadas a estacionamentos para verculos automotores são sempre uma indesejável perturbação na paisagem, part cularmente quando são de grandes dimensões Demandam planos horizontais de formas regulares, pavimentados, freqüentemente totalmente impermeabilizadas, sem muita ou, até inenhuma arborização.

Na situação atual, de crescente motorização, estas areas não podem ser eliminadas, do contrario, talvez aumentadas sob pena de inviabilizar a utilização efetiva dos parques por camadas cada vez maiores da população urbana cuja taxa de notorização não para de crescer. Mas se sua existencia não pode ser anulada, devem ser procuradas medidas para reduzir ao mínimo seu impacto negativo, sem perder eficiência no serv ço para isso, os seguintes critérios podem ser aplicados:

- Dividir um estacionamento de grande porte em vários menores, se o sitio é acidentado é possível que a aplicação do critério implique em economias na construção dos estacionamentos
 - Arbor zar os estacionamentos com as mesmas espécies arbóreas que se implantara no resto do sítio, se possível não só no contorno, más também entre as vagas.
- Utilizar pay mentos permeaveis, com blocos específicos para esse fim, ou outra tecnología que se considere adequada para, de um lado absorver a água da chuva, e de outro lado permitir criar uma fina camada de grama acima dos payimentos, cobrindo-os
- Util zar os relevos topográficos para ocultar os estaciona mentos.

4.3.1 Disposição de estacionamentos ao longo das vias

Para reduzir tanto o impacto visual como o ecológico o ideal é dividir os estacionamentos o máximo possível, colocando-os ao longo das vias, como mostram as variantes da fig. 4 24, como simples alargamentos das vias (variante a) como vias em alça (variante b) ou como vias sem sa da (variante c). A escolha de uma ou outra variante dependera de varios fatores, os mais importantes serão dois la topografia do sítio no entorno do estacionamento, e as atividades que se programam para eles.



4.3.2 Ocultação de estacionamentos

A ocultação de estacionamentos pode ser conseguida uso da topografia e da vegetação como veremos a seguir

Na ocultação pela topografia as ondulações do siño vem ser aproveitadas para criar visuais agradáveis para usuários e bloquear as indesejáveis. Os estacionament quando colocados em depressões, ocultam os automovei a visual do parque fica mais verde. As depressões podemi naturais como mostra o esquema "a" da fig. 4.25, em sil

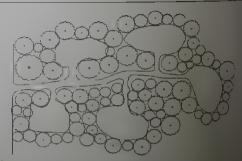


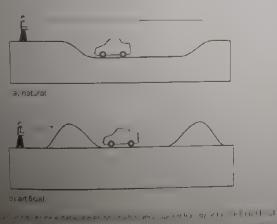
Figura 4-25 Var antes de disposição de estación a 1 x estacionamen os ticam junto a via, para elamente o pretere — a mente i, roteg das da va por macripos de veget b) o estacionamento tica una a uma pequena y a em paralela estacionamento mas preferencialmente subdivisidas ein vanos o o visia conomena a se distribue a portir de uma via de pero ultima sera simultaneamente estacionamento a retorno.

S STEMA PIAR C

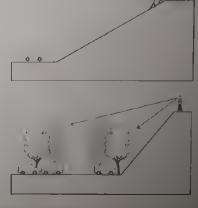
NFRA ESTRUTURA DA PAISAGEM

acidentados Estapossibilidade e frequente O esquema 'b' mostra o estacionamento oculto por uma endulação criada artificialmente, para fazer a pavimentação do próprio estacionamento será necessário retirar uma camada de terra (de 30 a 50 cm. de espessura) do próprio s tio, que é acumulada estrategicamente para criar a ondu ação desejada e simutaneamente, resulta numa economia na construção

A vegetação também pode ser utilizada para ocultar estacionamentos, como mostra a fig. 4.26, inclusive em combinação com a topografia



Finalmente, o bloqueio visual pode ser atingido pela combinação da topografia com a vegetação A fig. 4 27 mostra uma combinação de ocultamento pela combinação de topografia e vegetação, nela pode-se ver que o efeito é logrado pela combinação de arborização de porte e cercas v vas que chegam quase até o nível das copas das árvores, o que impede a visual para dentro do estacionamento, o que e adequado se essas visuais são indesejáveis. Com outras combinações poderemos atingir outros bloqueios visuais.



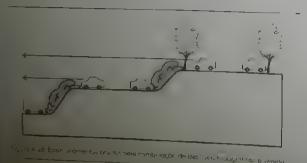
Tigar - 27 Ertak ranamentas ocu tos pela vegetação

4.3.3 Outros critérios de desenho e dimensionamento de estacionamentos

No Brasil, com a tipolog a atual de automóveis, cada um ocupa um espaço de 2 50 x 5, 00m Existem três arranjos básicos É necessário agregar à área de estacionamento uma de manobra e circulação que é variável, conforme os casos. A fig. 4 28 dá, a titulo de exemplo, um arranjo Paralelo combinado com arborização.

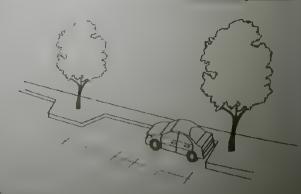
A fig 4 29 mostra um arranjo deste tipo em Madri Espanha.

Os esquemas da fig 4.30 mostram alternativas de planificação de estacionamentos em parques





Figuro 4:30 Arronia para es acionamen a en volta de praça em Modri Esparillo



Filip a 4-29 Ataly os pala estac onamentos para e as em vias arbonitañas

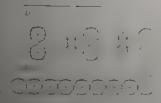
S STEMA V AR.O

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

103











PAVIMENTO

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

107

PAVIMENTOS

Deve-se considerar que o pavimento da via é o plano conzontal do espaço em projeto e por isso, texturas cores, tesenhos, bordas e outros elementos, assim como sua esistência a durabilidade, serão pontos fundamentais do projeto, porque pode-se por em evidência ou ao contrário, azer que passe despercebido pelo usuário, permitindo que sua atenção se foque em outros elementos da paisagem.

O conhec mento de técn cas construtivas e materiais alternativos por parte de paisagistas sera da maior importância para atingir um bom projeto. Existem excelentes exemplos de pavimentações feitas com materiais locais ou entulhos, mostrando que uma boa pavimentação nem sempre é tão para como geralmente se imagina

5.1 Generalidades

A função de uma pavimentação e manter o plano horizontal estável a qualquer tempo, tanto sob o Sol quanto sob a chuva, excesso ou fatta de umidade, para que pedestres ou veiculos possam circular com o maior conforto possível.

A estabilização do plano horizontal poderá se dar seguindo dois princípios alternativos dando lugar aos dois lipos basicos de pavimentos, os flexíveis e os rigidos

Nos pavimentos flexíveis a estabi idade se obtém do encaixe das partículas que compõem o pavimento, as quais podem estar ligadas ou não por um mater al que as aglomere.

Fazem parte desta famíla de pavimentos os de particulas soltas, como os de brita, cascalhos, pó de tijolo podendo ser ligados com asfa to ou outro material betuminoso. As cargas nestes pavimentos são distribuídas por meio do atrito entre as partículas; são, geralmente, pavimentos de custo inicial baixo, porém de alto custo de manutenção.

Nos pavimentos rígidos a superficie normalmente se constitue por uma laje, a que pode ser moldada no próprio local ou pré moldada; neste caso las cargas se distribuem pela resistência à flexão da peça.

Existem diferenças fundamentais nos dois tipos de pavimentos

Quando a carga é maior que o pavimento pode suportar no caso dos flexiveis se deformam e podem ser reparados com facil dade, no caso dos rígidos, se fraturam, e sua reparação além de cara é em muitos casos duvidosa.

A nda existe uma terce ra familia que combina as caracteristicas de ambos, conhecida como semiflexíveis

Para cada t po de uso, características do so o e custos existira um tipo de pavimentação que será a mais adequada Nos caminhos de pedestres um dos atributos importantes é o de atratividade visual, seja por suas cores ou texturas Em muitas vias haverá redes de serviços subterrâneos que devera ter acessibilidade facilitada, inclusive em casos de possíveis reparações.

Toda pavimentação tem três funções a desempenhar

Distribuir as cargas que podem vir pelos veículos ou pelos pedestres que trafegam. A pressão que exercem bicicletas de um lado, e afiados saltos de sapatos femininos de outro, não é pequena, principlamente em pavimentações flexíveis

> Proporcionar uma superfic e estavel com qualquer tempo, suficientemente rugosa para ter o atrito necessário inclusive nos dias de chuva, e suficientemente lisa para não incomodar a seus usuanos.

Proteger o terreno da erosão da água e, em casos extremos, das geadas.

Resumindo, cada tipo de pavimentação se caracterizará por:

- Resistência as cargas
- Estabilidade às variações de temperatura e um dade,
- Resistência ao rolamento:
- Atrito (em caso de chuva,,
- Permeabilidade à água,
- Custo de construção, durabil dade e custo de manutenção,

5.2 Componentes e resistência dos pavimentos

A prime ra função dos pavimentos, como se viu é dis tribuir cargas sem sofrer alteração na superfície. A fig 51 mostra o esquema de esforços nos pavimentos flexíveis e nos r'g.dos. Por lógica os pavimentos flexíveis serão também menos nobres, mais econômicos e mais fáceis de reparar.

Nos casos dos pavimentos rígidos as cargas se distribuirão sobre uma superfície maior que nos pavimentos flexive s visto que os pavimentos rigidos se adaptam melhor que os flexíveis a subsolos de baixa qualidade (baixa resistência).

Todos os pavimentos se compõem de várias camadas, desde as superficiais até as profundas, podendo-se distinguir as seguintes

- revest mento superficial base
- sub-base

Cada uma delas com a sua respectiva função

5.2.1 Espessura dos pavimentos

Há dois tipos de vias para pedestres: as com trafego eventual de veiculos e as exclusivas para eles.

PAN MENT 15

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

109

a) em que haverá tráfego eventual de veículos. Trata-se, por exemplo, de vias para pedestres em conjuntos habitacionais, quando a entrada do edifício se encontra a mais de 30 metros de uma via exclusiva para veículos, ou em parques e praças onde poderá entrar periodicamente, por exemplo, caminhões pipa. Para esses caso, as espessuras estão dadas nas tabelas V1 e V2.

Tapela V1 Espessura das camadas aas vias de pedestre (com tráfego eventual dos veículos - pavimentos flexiveis e semiflexíveis).

	Tipo de solo local			
Camada	Bom (em)	Regural (cm)	Pobre (cm)	
Revestimento	8	8	8	
Assento (norma mente areia)	3	3	3	
Base granular solta (a)	0	10 0	15 0	
Base em so o-c mento (b)	0	0 7	0 10	
Espessuara total	11	21 18	2 6 21	

Notas complementares a laue a V

- a) O evestimen n pi de ser constitudo non bose de para eleptoedos ou articulados dessa escessiblica a não llajotas co ocadas a implica uma base de concreto de forma ninher entre an bos niespessura indicada.
- b. Para escona da base o utilizar são dadas as duas a terrativas mais equentes die a)
- r , \bigcap so do | bualle dado em tres alternativas caracterizadas no tobela v , 2
- o New cas is ein que a sub rasante se a "pobre", e possivel que se toine exorier di retira la que establiza la comicimento qui astato. A sub rasante deve ser in ripacta la pero menos a 90% do ensara Proctor Normal inuina espessiro minimo de 15 m

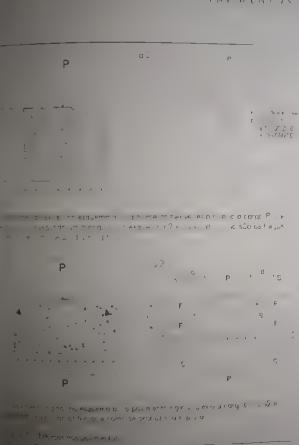


Tabela V2 Categorias do solo da sub-rasante (soio do local).

Categoria do solo	Valor de suporte (CBR)	Tîpo de solo
Bom	13 a 35	Saraiva, Saraiva e areia e areia
Regular	6 a 12	Arg la pouco plástica
Pobre	3 a 5	Argila muito plástica

Para este tipo de pavimentação de tráfego eventual é possível utilizar um pavimento de pedrisco como alternativa econômica. O único problema deste tipo de solução é seu alto custo de manutenção, alem do pó que fica so to. Uma forma de melhorar seu desempenho físico-mecânico, a um custo relativamente baixo, é fazendo penetrar cimento portland ou asfalto líquido no pedrisco, logo depois de colocado. Com uma rega de 1 a 3 litros/m² consegue-se uma estabilidade razoavel do pavimento. Com uma rega com cimento portland e água pode-se conseguir efeitos estéticos var ados, agregando pigmentos corantes misturados numa proporção entre 4 a 8% em relação à quantidade de cimento. Cores vermelhas e amarelas são as mais econômicas e sua inclusão determina um pequeno aumento de custos.

 b) aquelas vias exclusivamente para pedestres; neste caso as espessuras são determinadas pelas condições construtivas de cada material a empregar

5.3 Custo de alguns tipos de pavimentos

As vias devem ser construídas com o tipo de pavimento adequado ao desempenho de suas funções. Os custos de algumas alternativas podem ser vistos na fig. 5.2 e na tabe a V 3.

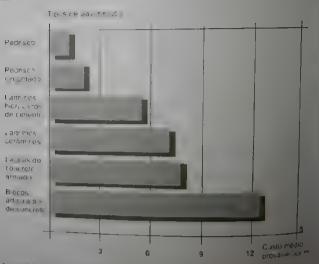


fig. at 6 \pm Costas we now mentor alternatives para was para pedestres, en, ridices

PAV MENTOS

NFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

111

abela V.3 Descrição suscinta dos custos e das características e execução dos diferentes tipos de payimentos para pedestres

abela 4.5 Desert		and a secoção dos diferentes tipos de pavimentos para pedestres.		
Revestimento	Custo por m ² (dolares/m2)	Descrição	Observação	
Po de tijolo ou pedrisco	1,00	Espalhado com pa mantendo uma espessura média de 3 a 6cm. Recomendado para pistas de at etísmo ao ar livre, parques etc	Recomendado para pistas de atletismo ao ar I vre, parques, etc.	
Ladrihos H arau icos de Cimento	15,00	Com diferentes dimensoes e formas (25x25x2, 20x20x2) etc. assentados sobre uma camada de argamassa de c mento pu ver zada de 3 a 4cm. Como base usar lastro de cascalho ou pedra britada. Fecomendados para passeios latera s às ruas.	Para tráfego eventual de veículos devem-se respeitar as espessuras recomendadas na tabela VI 1, incrementando-se seu custo.	
_adrilhos cerámicos	20 00	Com diferentes formas e dimensões, aiem de cores variadas. Assentancis sobre uma camada de argamassa de cimento pulver zaub com espessura de 2 a 3cm. Após o assentamento los adri hos devem ser umedecidos e batidos. Recomendados para passeios internos dos espaços verdes	Para tráfego eventua de veícuros devem-se respe tar as espessuras recomendadas na tabela VI.1, incrementando-se seu custo.	
Laiotas de concreto armado	25.00	Geralmente de forma retangular ou quadrada, com espessura variando de 6 a 10 m. Podem ser assentadas sobre solo natural regularizado ou camada de areia. Recomendadas para pequenos trechos	Para tráfego eventual de veículos devem-se respeitar as espessuras recomendadas na tabela VI.1, incrementando-se seu custo	
Blocos Missiados de Concreto	50,00	As peças possuem formas especiais e são colocadas conforme indicações da própria fabrica. O assentamento é feito sobre uma sub base adequada (em geral areia, ou so o cimento ou concreto magro, Apos o assentamento devem ser compactadas, de modo a tornar a superficie regular.	Para trátego eventual de veículos devem-se respeitar as espessuras recomendadas na tabela VI.1, incrementando-se seu custo.	
Peras de pedras nobres	100 a 200,00	São pavimentos nobres para áreas muito escolhidas. As peças são pol das, mas não e recome dave lustra as pos o pavimento torna-se escorregadio em dias de chuva	Para trafego eventual de veículos devem se respeitar as espessuras recomendadas na tabela VI 1, incrementando-se seu custo.	

Pistas para atletismo ao ar livre geralmente são pavimenadas com pó de tijolo, porque necessitam de certa flex biliade Seu custo por metro quadrado é baixo e seu único inconveniente é necessitar de manutenção permanente, porque este tipo de pavimento tende a se espalhar com o movimento cont nuo dos atletas. Os ladrilhos cerâmicos.

devido ao seu custo médio, são particularmente indicados onde as extensões a serem pavimentadas são pequenas, como, por exemplo, nos passeios internos das áreas verdes. Apresentam os inconvenientes de terem baixo coeficiente de atrito e, quando molhados, tornarem-se escorregadios. Para pavimentação de passeios públicos laterais às ruas, núcleos habitacionais e até mesmo parques, os ladrilhos h dráulicos de cimento (mosaico) são os mais indicados por apresentarem custo mais baixo em relação aos demais tipos. Sua utilização é aconselhavel quando as extensões a serem pavimentadas são grandes e quando for necessária execução rápida. Geralmente os blocos art culados em pavimentações de veículos são os menos econômicos para vias públicas de pedestres aconselhando-se seu uso apenas para pequenos trechos que devem sobressair no ambiente. É um pavimento que apresenta excelente aparência quando corretamente construido e é bastante utilizado quando se precisa de resistências adequadas às cargas para tráfego eventual de veículos.

5.4 Exigências dos pavimentos

Os pavimentos nas vias das areas verdes devem atender as segu ntes exigências.

 resistência as cargas verticais e horizonta s e ao desgasta; impermeabilidade para evitar deteriorização na base ou permeabilidade para evitar o acúmulo de água, conforme os casos

- baixa resitência ao rolamento dos veiculos, para diminur o esforço.
- facilidade de conservação,
- alto coef ciente de atrito, para permitir boa frenagem, inclusive sobre chuva ou geada;
- baixa sonoridade, para não aumentar excessivamente o ruído
- cor adequada, para que motoristas, ciclistas e pedestres tenham uma boa visibilidade, mesmo a noite

Algumas dessas ex.gências serão analisadas a seguir.

5.4.1 Resistência às cargas

Os pav mentos sofrem esforços muito complexos, mas que podem se agrupar em duas categorias:

- a) esforços produzidos pelo tráfego de veículos e pedestres (compressão, tração, flexão e corte), em ação estática (nos estacionamentos) ou dinâmica (nas faixas de rolamento);
- b) esforços produzidos por variações de umidade e temperatura: a ação devido à umidade em alguns pavimentos é grande; outros perdem resistência com o calor, dilatando-se e contra ndo-se acentuadamante com as grandes variações de temperatura.

A repetição e combinação desses esforços podenam produzir rápida deteriorização dos pavimentos.

PAV MENTOS

NFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

440

5.4.2 Baixa resistência à circulação

Essa qualidade com frequência não é levada em consideração, mas e da maior importância, part cularmente naquelas vias de circulação de bicicletas. Um pavimento liso e contínuo, por exemplo, concreto bem acabado ou asfalto bem conservado, oferece resistência à tração da ordem dos 0,012Kg/Kg de peso. No outro extremo, um pavimento de peora colocado a mão, com irregularidades contínuas, produz uma resistência a tração da ordem de 0,050Kg/Kg de peso.

O esforço do ciclista para se locomover será, neste caso, quatro vezes maior que no caso anterior.

Os pavimentos das calçadas por onde circulam deficientes devem ser o mais liso possível desde que não percam o atrito necessáno para frenagem e outras alterações de velocidades e direção. A fig. 5.3 mostra o caso.



Figure 5 3 Payor entroner ica was cot och se fuixas ande a mulam deficientes deven i seria mais ico possivel

5.4.3 Alto coeficiente de atrito

Os pav mentos devem ter bom nível de atrito em qualquer condição de umidade e temperatura.

Particularmente nas pistas de atletismo o atrito é uma característica fundamental. Os atletas em corridas atingem velocidades de até 40Km/hora em alguns casos, inclusive com chuvas, desta forma o atrito do pavimento é fundamental. A fig. 5.4 mostra a pavimentação da pista de atletismo do estadio central de Barcelona.

5.4.4 Facilidade de conservação

Alguns pavimentos têm uma consevação ma s difícil que outros, sendo necessário, em aiguns casos, interromper o tráfego para realizá-la. O pavimento de concreto moldado n



Figuro 5 4 Pista de al prismo do estadio de Barcelo ia Espanha

loco, por exemplo, só precisa que periodicamente se selem as juntas com asfalto. Isto pode ser fe to sem interrupção do uso, durante a noite. Essa qualidade torna adequado este tipo de pay mento para vias de tráfego intenso e permanente. Outro aspecto importante na conservação é a reparação das quebras no payimento. Os payimentos de asfalto, pela sua plasticidade, são mais fáceis de reparar e, uma vez feita a reparação, o tráfego pode ser liberado em poucas horas. No outro extremo, o payimento de concreto, quando quebrado, apresenta grande dificuldade para sua reparação e ainda demora, no mínimo, sete dias úteis para sua liberação.

5.4.5 Cor adequada

A importância da cor se manifesta em dois aspectos o primeiro deles é a visibilidade. Deve-se considerar que as cores muito escuras dificultam a visibilidade, sobretudo a noite, obrigando o aumento das sinalizações, com elevação da poluição visual e do nivel de iluminação artificial, com consequente encarecimento no custo. Outro aspecto importante é a temperatura que os pavimentos adquirem com a radiação solar. Os pavimentos asfálticos quase pretos chegam a atrigir 70°C, o que faz com que aumente a temperatura média da zona servida e se torne até desagradável aos transeuntes se deslocarem por ela. Os pavimentos claros como os de concreto refletem uma boa parte dos raios solares e atrigem, no châo, temperaturas que

não passam de 60°C. A diferença é, portanto, significativa em termos de qualidade de uso.

As vias de uso específico têm cores normalizadas:

- verde para ciclovias
- vermelho para atletismo

A adoção de cores padronizadas nessas vias ajuda na sua identificação, evitando problemas e, até, acidentes. Assim, por exemplo, no parque de Palermo, em Buenos Aires as pistas de cornda (aeróbica) e ciclovias foram implantadas ao lado das vias veiculares, aproveitando que estas tinham uma boa largura, guias de concreto pintadas de amarelo delimitaram a ciclovia e pista de cornda que foram, respectivamente, pintadas com tinta emborrachada verde e vermelha, como mostra a fig. 5,5.



Figuro 5.5 Pistas para camda e ciri avia em via veiro a rio Para un Paletma Buenas Aire.

PAVIMENTOS

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

115

5.5 Texturas, desenhos e cores

Muitos pavimentos de pedestres têm alterações de textura ou cores com desenhos. As vezes simplesmente figurativas, outras com objetivo de induzir ao usuário determinadas autudes. Alguns aspectos devem ser considerados, as alterações de texturas não devem prejudicar o deslocamento dos usuários, se elas são longitudinais, induzirão os usuários a tomar certas direções, mas se elas foram transversais o projetista deverá cuidar para que elas sigam o mesmo módulo do passo dos usuarios e, no caso de ciclovias, alterações de textura transversais não devem ser usadas.

Desenhos, faixas, e outras alterações de cor devem ser feitas com materiais que tenham as cores incorporadas para lerbaixo custo de manutenção, como é o caso da Rua Florida em Buenos Aires, que está pavimentada com lajotas brancas e pretas, como mostra a fig. 5.6.



Egura 5 o Vito no Roll Folida en Bueros Aires, povine tuda run rajoras hidrau da bia ilas oursias

Tais desenhos devem ser feitos em escala adequada para que o usuário possa lê-lo. Por exemplo, o desenho das calçadas da Avenida Atlântica, no Rio de Janeiro, fig. 5.7, apesar de serem be as, só podem ser interpretadas por um observador situado em um andar a to dos prédios do seu entorno. Os pedestres não têm a menor possibilidade de compreendê-las.

Na fig. 5 8 vemos os desenhos de pavimentos em Puerto Madeiro, Buenos Aires, onde os projetistas, através de cores e texturas, informam ao usuário os possíveis usos e encaminhamentos recomendados

5.5.1 Linhas

O emprego de uma inha no pavimento pode ter muitos objetivos, desde cumprir projetos estritamente funcionais, ser elemento decorativo ou, ainda, cumprir os dois propósitos simultaneamente.



Figura 5-7 Vista do zalç<mark>opão</mark> da Avenida Atlantica no Rig de Janeiro

A tinha pode ser utilizada para enfatizar uma direção visual, como é o caso da fig 5.9, onde pode-se ver passelos contruidos em pedra portuguesa em uma cidade medieval para enfatizar a presença da igreja no fundo da via.

As inhas também podem ser usadas para tentar organizar o tráfego de pedestres numa via movimentada, como é o caso da fig. 5.10, onde vemos a rua Fiorida, em Buenos Aires, dividida ao meio com uma faixa preta.



Fig. ra.5.8.1 stas de pay mentação coro podestres e - Pierto Madeiro em Buerios 4 ros



Egiro Si X Vita de uma lidade riedievos de Politus III in litras rios paseizos que está zas sio ram libo pora a literaria

Linhas paralelas acompanhando o espaço onde o pavimento está inserido cria a sensação de que eie é mas comprido e estreito do que na realidade ele é Na fig 5.11, onde o passeio foi pavimentado com a tradicional pedra portuguesa, a linha preta atua mostrando um limite que não deve ser ultrapassado



Figuro 5-10 vista de Rua Fiorido, em Buenos Aires, com umo to xo Tinha) preta no meio _sue niudo o organizor o trôns to de pedestres.



Figura 5.11 V sta de uma co çada em pres c dade modieva , onde a toixa presa naice | mite para os pedestres

PAVIMENTOS

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

117

Linhas transversais fazem o espaço parecer mais largo como pode-se ver na fig. 5.12 da Rua Lavalle em Buenos Ares A rua e estreita mas sua imagem fica alargada com este tipo de pavimentação.

A combinação de linhas transversais e longitudinais pode permitir combinar o efe to de alargamento das linhas transversais com o encaminhamento e delimitação das I nhas ongitudinais como pode ser visto no passeio da Avenida Comentes, em Buenos Aires, na fg 5.13.

As linhas podem ser elementos construtivos habi mente colocados em evidência pelos projetistas como ver-se-a mais adiante.



g by every first to the control of t

5.6 Limites

Os limtes são de maior importância na maioria das pavimentações. Fisicamente protegem os pavimentos da deterioração, evitando que a água penetre na base e facilite sua ruptura, como parte da linguagem tambem são importantes ao informar ao usuário onde termina a pavimentação; finalmente, têm uma função decorativa importante.

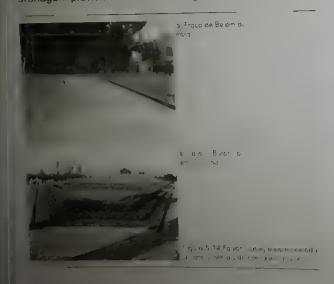
Pelas suas características de formas, texturas e cores, podem agregar valor demarcando espaços. Geralmente são procurados materiais mais resistentes para materializar os iim tes, rochas magmaticas como granitos, basaltos, ou peças pré-moldadas de concreto de resistência aceitáve. Quando não há perigo de impacto ou de cargas, podem ser usados materiais cerámicos



fig. ro. 5-13 visia do passe o da Avenda Correntes em Billenes Alies - om Inhas transverso sie lo 1g fudiritiis que morcom o espaço

Analisar-se-á os limites mais importantes.

Faixas cortagrama: Entre caminhos pavimentados e áreas gramadas é importante deixar uma faixa de transição com material inerte, como brita grossa ou cascalho, que não favorece o avanço da grama. Estas faixas devem ter cerca de 20cm de largura e podem estar associadas a canais de drenagem pluvial, como mostra a fig. 5.14.



- Bordas: As bordas são necessálas para reter as diversas camadas do pavimento evitando que este se desmanche. Os pavimentos que recebem cargas importantes devem ter as bordas em materiais pétreos magmáticos ou equivalentes com uma espessura maior que o pavimento.

O esquema da fig 5 15 mostram bordas de proteção dos pavimentos, assim como faixas corta grama.



f(g) a g(h) . Payme to be easily not time boiled an inner etal combine expess, a second anapossure as to be r = a

PAVIMENTOS

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

5.7 Diferentes tipos de pavimentações

5.7.1 Generalidades

Existe grande quantidade de pavimentações que podem ser usadas em vias com interesse paisagístico. Todas devem seguir os pre-requesitos básicos de qualquer pavimentação:

- Pemitir o trânsito permanente a qualquer tempo. A chuva ou geada não podem ser empeci ho.
- Os desenhos formais ou funcionais não devem transmitir informação que confunda o usuár o
 - As a terações de texturas nunca devem prejudicar o andar de veículos ou pedestres de qualquer tipo
 - O coeficiente de atrito deve ser aceitáve, em qualquer condição de tempo
- A rugosidade superficial deve ser compatível com o uso principa: da pavimentação

5.7.2 Pavimentos com revestimentos de partículas soltas

È um tipo de pavimentação econômica, constituída por uma base de solo compactado e uma camada de árido granular inerte sem ligante, simplesmente extendido numa espessura adequada para que se produza a distribuição das largas que a base possa suportar sem fraturas. O material granular deve se misturar na base.

Quando os materia s são bem escolhidos, o material de base sobe e aglutina parcialmente o agregado de revestimento colocado formando um pavimento bastante resistente que, vulgarmente, se conhece como chão batido. Estes pav mentos relativamente símples podem ser feitos com diferentes materiais:

- brita colocada em camadas como mostra a fig. 5.16.
- pó de tijolo, usado na camada superior, o resto do pavimento é igual ao da fig. 5.16. Este tipo de pavimentação e economica, basta passar o entulho de obras por uma trituradora. Se usa muito em caminhos de pedestres no interioir de praças e parques. Perm te eliminar um material que sempre incomoda.

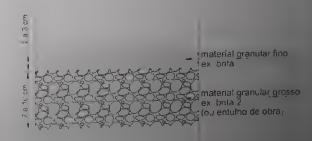


Fig. (a. 5.16) compasição i pica de um parimento em material gia julier solto (compactado,

Forma um leito permeável e agradável para pedestres, na fig. 5.17, veêm-se caminhos internos no Parque de Palermo, em Buenos Aires, feitos com este material.

- Cavacos de árvores. Os cavacos são pequenas lascas de madeira que, em parques e praças, podem ser feitas a partir de ramas de árvores provenientes da poda das proprias árvores do parque ou praça. Também se conhecem pela palavra em inglês. chip. desta forma este tipo de trabalno se conhece por chipeo. Resolve dois problemas simultaneamente: os parques ganham caminhos interiores agradáveis pela naturalidade de sua textura e elimina-se um materia, que seria um resíduo.

A parte das folhas das árvores pode ser usada para meihorar a terra das floreiras e canteiros, como mostra a fig. 5.18.

As prefeituras que usam este material para camínhos e



a permeabil dade não é recomendada

expenses and provinces a

canteiros já colocam nas concorrências de poda a entrega do material chipeado pelas empreiteiras nos parques das cidades, a fig. 5 18 mostra o caso de utilização deste material em uma floreira do parque central da cidade de Lima, no Peru.

- Derivados de cana de açúcar e outros vegetais podem ser usados para melhorar a capacidade de aglutinação do solo Composto de duas enzimas e três açucares, o produto é solúvel em água, atóxico e não inflamável. Conforme informações, já é utilizado no Brasil para compactação de bases em substitu ção do cimento nas bases de solo-cimento

5.7.3 Pavimento de pedra colocada à mão

Uma excelente forma de realizar pavimentos argamente utilizada no Brasil e em muitos países do mundo se base a na técnica de colocar pedras a mão. O pavimento é fe to compactando primeiramente a base, para logo colocar uma



Figure 5 - 8 Visits de un zucho de Caliador provenientes de Juda le motres i leste i amilia a la cilina i a zi nementa de du soluina i nade de Li na Peru

PAV MENTOS

camada de regularização e de distribuição das cargas. Utiliza-se qualquer areia de boa qualidade, mas é preferíve, o uso de areia grossa. Finalmente, é colocada uma camada de pedras (regular, integular ou seixo rolado). As juntas deverão ser feitas com material resistente à erosão provocada pela chuva, impedindo a entrada de agua na base do pavimento. Há quem afirme que a infitração de agua através do pav mento é boa, porque diminul a necessidade de drenagens pluviais. Essa diminu ção, embora seja certa, prejudica muito a vida util do pavimento porque enfraquece a base, onde a carga particularmente dinâmica,

No Brasil este procedimento tão simples não é utilizado Não são feitas as guias, o que dificulta um acabamento adequado Normalmente se preenchem as juntas com material solto (areia fina) que, em curto espaço de tempo, é retrado pela água das chuvas fazendo com que as pedras saam facilmente de seu lugar tornando o pavimento irregular e desagradável.

As fig. 5 19 e 5 20 ilustram vários tipos de pavimentos de pedra co ocada à mão e nas fig. 5 21 e 5 22 vê-se a construção desse tipo de pavimento

O procedimento adequado para uma pavimentação desse

a) abre-se a caixa da rua, do caminho para pedestres ou scadana retirando a terra vegetal,

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

121

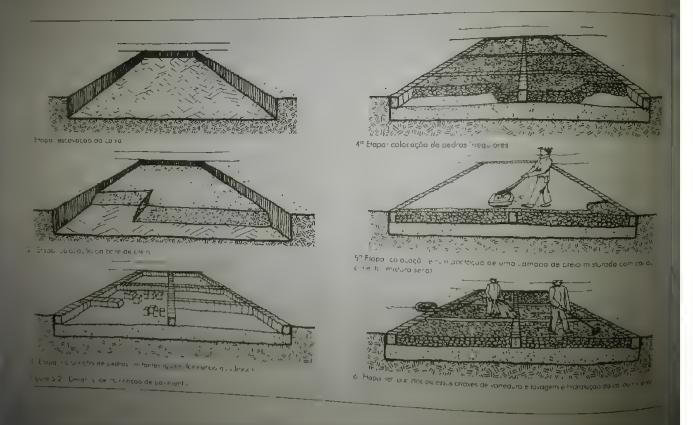
- b) coloca-se uma base de areia grossa até um nível adequado ao tamanho das pedras de acabamento final e compacta-se;
- c) colocam-se pedras regulares fazendo guias,



Figure F 10 Exemplo de ruo competras colocadas a madiem yma ci tode medieval portiguesa ante no polimento se reprodiz a profixira polimento se reprodiz a com a esta va



Figuro S. 20 Exemplode posimento em (1.3 Ajac el Apecra portugueso na lipade de curritibal Parano



PAVIMENTOS

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM 123



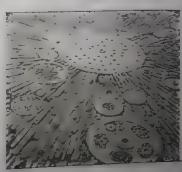
Figure 5 22 Povimento em construção de pedra acomodada a mão, na cidade medieva de Toledo, Espanha

- di completa-se o pavimento de pedras, podendo-se utiliza-las irregulares.
- er compacta se com algum equipamento:
- i) preenchem-se os vazios com material adequado para untas (are a e/ou cimento com ca, ou asfalto);
- g) lava-se para tirar os restos e hidratar o materia das Juntas (caso o preenchimento tenha sido feito com areia elou cimento ou com cal adicionar água ou areia com asfalto liquido).
- A lig 5 23 mostra alguns casos de uti ização de paviento de pedras acomodadas a mão, com cores distintas

e com a inclusão de elementos variados do cotidiano, como peças de engrenagem fundos de garrafas, tampas de bueiros. d versos mater ais de sucata, etc. Como fez Juan José Tarrats no Parque Municipa do Mirador del Alcalde em Montjuic em Barcelona, fig. 5 24 e 5 25. Percebe-se assim, a oportunidade de aplicar e explorar a riqueza plástica e funcional deste t po de revestimento



havre 5.23 Exemple de pas men o de pedro a um dasa u na vico founs de difere resigners e exturas Barcelona, na Espanha



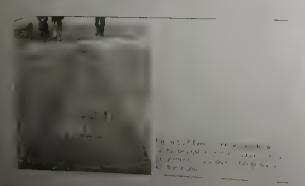
pay mento de leia hos de pedro, aubin loados a mos com no uspo de engrer aprilis, no Porque Mira XII del Alvo de lem

5.7.4 Pavimentos de borracha reciclada de pneus

Os pavimentos com uso de borracha reciclada de pneus são de dois tipos, os misturados com asfalto e os de borracha reciclada pura. Trataremos separadamente de cada um dos dois tipos

5 7 4.1 Borracha reciclada misturada com asfalto

Este tipo de pavimentação tem a mesma aparência que um pavimento de asfalto convencional. Tem qua idade de aderência e durabilidade superior, além de permitir a



eliminação de um contaminante do ambiente

Para pavimentos de ciclovias. Ciclofaixas ou pistas de attetismo seu comportamento é excelente. O consumo é da ordem de um pneu por metro quadrado, o que equivale a 3.000 pneus por quilômetro de ciclovia conforme Caldeira Cabral (1993)

5.7.4.2 Borracha reclicada para parques infantis

Em parques infantis o uso de pavimentos de borracha reciclada permite condições de segurança excepcionais por amortecer quedas, evitando ferimentos nas crianças. Ex stem vários tipos, por exemplo:





wild big Copies and to semiditerestes agries du Brasil São in MA e interestes

PAVIMENTOS

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

125

- Lajotas absorventes aos impactos, como mostra a fig. 5 27 a) e b). Podem ser fabricadas em vários tamanhos, que diferem em cores e texturas.



Figure 5.21 di Miccolde in tra abscriente leta de La rolli i se lie lie la o



Figure 5 27 6 Police Figure

records to 200 per une

records to 200 per une

records to 200 per une

- Pavimentos construídos "in loco", o que permite figuras agradáveis, como mostra a fig. 5.28.





Figuro o 28 Exemplo de pavi nentos de borracha de priess reciciodo em parques informa

AGUA E PA SAGEM

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

129

6 ÁGUA E PAISAGEM

6.1 Generalidades

A água em quantidade, frequência e qualidade é imprescindivel para existência de vida. Por isso, desde que se tem referência histórica, os assentamentos humanos sempre estiveram associados à presença de água suficiente para o desenvolvimento da vida.

No caso de distribuição inadequada de água nos sitios de implantação do assentamento - a irrigação (quando falta) e a drenagem (quando sobra) - foram as primeiras obras a serem construidas desde a Antiguidade

A partir do final do sécu o XX, a disponibilidade de água de qualidade está gerando crescente inquietação em nível mundial, porque se percebe o seu esgotamento progressivo (muitas vezes por má administração), sendo necessário um corte crescente de captação, transporte, depuração, distribuição recolhimento quando já usada, e novamente depuração para evitar a depreciação do ambiente.

Deste contexto resulta uma imperiosa necessidade de armazenamento, seja superficial ou subterrâneo, para que,

por exemplo, a água possa ser guardada durante o período de chuvas para ser utilizada durante o período de seca, tanto na jardinagem como no abastecimento às populações. Foi este fato o que promoveu o uso de engenhosos sistemas de armazenamento, condicionamento e utilização da agua que as cidades romanas e árabes nos legaram e que constituem parte de nosso patr mônio cultural.

Se lembramos a equação fundamental da hidrografia (precipitação = escoamento superficial + escoamento subsuperficial + inf ltração + evaporação + armazenamento no so o), verifica-se que a intervenção, no ramo terrestre do ciclo hidrológico, com o objetivo de reter no máximo da água no solo, pode-se realizar aumentando o escoamento sub-superficial, a infiltração e o armazenamento no solo e, por outro lado, reduzindo o escoamento superficial e a evaporação

No caso especifico da distribuição de água para irrigação de áreas verdes, deve-se pensar na eficiência do sistema de todos os pontos de vista possíveis, tentando minimizar custos diretos e indiretos, escolhendo o mais adequado para cada caso. Genericamente pode se dizer que os sistemas de irrigação mas simples e baratos, normalmente, são os que distribuem a água por gravidade, apresentando as maiores perdas. Os sistemas mais modernos têm elevados custos de implantação, mas aproveitam melhor a disponibilidade de água.

6.1.1 Tipos de solo

A diversificada natureza do solo e do subsolo, assim como o revest mento por vegetação de determinadas áreas criticas das bacias hidrográficas, e também determinante nesta intervenção, fazendo que a água às vezes escorra superficialmente, às vezes se infiltre, em maior ou menor grau, alimentando os caudais subterrâneos. Paralelamente a irregulandade temporal da distribuição de precipitações, associada ao declive e às dimensões das bacias hidrográficas, tem como outra conseqüência a ocorrência de cheias, muito prejudiciais em qualquer s tuação

A intervenção na paisagem com o objetivo de manter a água no so o, constitui um dos componentes de ordenamento prioritários, que deve ser planejada com base nas bacias hidrográficas

Os solos quanto mais arenosos são, retém menos água e drenam com mais facilidade permitindo a circulação de ar nas raízes, mas também, como retém menos água, eles secam mais rapidamente precisando de regas menores e mais frequentes. No outro extremo os solos argilosos têm grande quantidade de poros de tamanhos muito pequenos, por isso tem capacidade de reter grande quantidade de agua. A situação ideal é de um solo com seu conteúdo equilibrado entre areia, limo e argila e uma quantidade intermediária de água que permita as raízes retirar os nutrientes e, simultanea-

mente se manter oxigenadas, por isso é importante levar em consideração que a quantidade de água que um solo pode armazenar é I mitada, como mostra a tabela 6 1.

Tabela 6.1 Quantidade de agua que pode ser armazenada por diferentes tipos de solos

Tipo de solo	Conteúdo de Saturação (CC%)	Conteúdo não aproveitável (PM%)	Conteudo util (%)
Argitoso	48	19	29
Argitoso limoso	45	18	27
Limoso	36	15	21
Arenoso I moso	18	8	10
Arenoso	12	5	7

Noins CC — cha idate de lampo maximo contaudo de agua com drenagem vie PM — ponto ce m (J) do ,

A diferença entre o CC e o PM é o conteúdo útil de água que cada solo pode reter. Solos com menos conteúdos utes precisam de regas mais freqüente e vice-versa

Como se pode ver a quantidade de água máxima que um solo pode conter é limitada e se a quantidade absorvida pelas raízes e maior que a reposição pela irrigação, a água contida no solo irá dimínuindo até atingir o nível minimo (CC), produzindo se o que se conhece como "stress" hidrico O mais frequente é que este deseguilíbrio se produza durante

AGUA E PA SAGEM

o dia. A noite ao diminuir a absorção de água pelas plantas as partes das capas mais profundas podem restituir a água ao solo nas proximidades das raizes e as plantas poderão se recuperar. Assim, com o velho costume de irrigar no fim do dia ou a noite, será possível carregar mais água no solo, em camadas mais profundas e hidratar melhor as raízes das plantas

O equilibrio hídrico da vegetação parece consistir, sobreudo, na regulação do baianço hídrico atraves da dim nuição
do escoamento superficia, devido à maior capacidade de
absorção do solo plantado e das florestas. A água absorvida
pela manta morta (musgos e líquenes) é cedida lentamente
as camadas mais profundas do solo, dependendo de sua
permeabilidade. A maior capacidade de absorção do solo
plantado e das florestas tem tambem um papel fundamental
na preservação das cheias. Para as áreas com água insuficiente no verão estão indicadas as espécies com paixas necess dades de água, devendo-se empregar metodos culturais
tipor exemplo, cortes de melhoramento) que reduzam o gasto
de água, sem prejudicar a produtividade das plantas.

A capacidade de termo regulação da água tem efeitos benéficos no microclima das zonas localizadas na proximidade de volumes de água, sob a forma visível, superficiais, e mesmo quando armazenada em depósitos ou cisternas Este efeito é aproveítado na arquitetura tradicional mediterrânea na forma de fontes, repuxos e tanques.

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

13

6.2 Sistemas de irrigação

Os sistemas de irrigação são três:

- Por gravidade ou canais
- Por aspersão;
- Por gotejo,

Cada um desses sistemas tem suas vantagens e des vantagens

6.2.1 Sistema por gravidade ou canais

O sistema por gravidade não necessita de energia, é o mais econôm co na implantação, porém é o que mais perde água. Mesmo sendo o mais antigo, em nível urbano é muito pouco usado. A cidade de Mendonza é um raro exemplo de uso deste sistema ilustrado na fig. 6.1

Este sistema requer topografia com decl.vidades relativamente uniformes.

Outro inconveniente deste sistema é a necessidade de mão de obra para sua operação e manutenção. Na cidade de Mendonza, já citada como exemplo, os canais estão divididos por setores através de comportas que são operadas por técnicos que, conforme programação pre-estabelecida, abrem e fecham os canais por determinados períodos de

tempo, além destes operadores é necessario pessoal para limpeza periodica e reparação dos canais

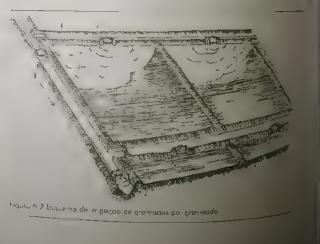
O sistema pode chegar a ser utilizado para irrigação de linhas arbóreas, mas e totalmente desaconselhável para irrigação de gramados pelo mau aproveitamento de água. A fig 6.2 mostra esquemat.camente o sistema.





6.2.2 Sistema por aspersão

É o sistema ideai para irrigação de grandes áreas particularmente quando estão gramadas. Simula uma chuva nas plantas hidratando-as o mais naturalmente possível Consiste numa rede de tubos, geralmente enterrados de maneira que as ferramentas de jardim não possam atingi-os que transportam água, na maioria dos casos à baixa pressão (2 5 a 3Kgf/cm²), que é distribuída por meio de aspersões Comumente o sistema tem algum tipo de reservatório e conjunto de bombas



AGUA E PAISAGEM

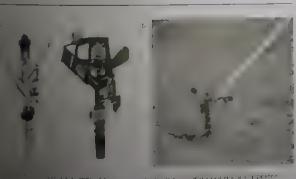
INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

133

Não permite imigação em sitios muito inclinados (mais de 8%) pois a água tende a escorrer. Outra limitação é em relação ao vento, que desvia as áreas de influência dos aspersores.

Afig. 6 3a mostra um esquema de .rrigação por aspersão e a 6 3b a fotografia de um equipamento em funcionamento no parque da cidade de Mendonza (Argentina).

As tubulações são geralmente em P.V.C., como as de água das edificações. Os primeiros trechos são geralmente de 50mm e na medida em que se chega às extremidades os diâmetros são reduzidos 30, 25 e 15mm.



being a marinera, actions

Os sistemas de irrigação por aspersão se dividem em três t pos:

- Móvel: geralmente usado para irrigar pequenas áreas.
- Semi-móvel.
- Fixo: geralmente usados para imgar grandes áreas; é a versao mais nobre do grupo.

Os aspersores se distribuem de forma a cobrir o mais uniformemente possível a área a irrigar, com a menor su perposição As disposições mais frequentes são mostradas esquematicamente na fig 6.4.

Para áreas de passagem ou de estar de pedestres existem aspersores de meia volta (ou meio círculo).

As bombas geralmente utilizadas sao centrifugas elétricas como as das edificações

Hoje existem versões automatizadas muito eficientes (e caras também) onde programa-se horários e duração da irrigação, tempos que podem ser automaticamente alterados em função da radiação, temperatura e presença de chuvas

6.2.3 Sistema por gotejo

É o mais moderno dos sistemas e o que mais economiza água, desenvolvido para irrigação de áreas desérticas. Há registros de seu uso no século XIX. Geralmente consiste

DISPOSIÇÃO EM QUADRADO (menos eficiente)



DISPOSIÇÃO EM TRIÁNGULO (ma s eficiente)

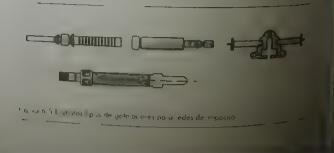
to the strapper as to departies

numa rede de tubulações plásticas com emissores junto æ raízes das plantas que se quer irrigar.

Há dois tipos de tubulações, as que têm emissões em pontos específicos usado para plantas localizadas, e as que têm pequenos orifícios em todo seu comprimento, utilizadas para irrigação uniforme de grandes áreas

Existem também distintos típos de gotejadores, desde os mais sofisticados e complexos até os mais simples. Afig 6,5 mostra esquemas de vár os tipos de gotejadores bastante sofisticados e caros.

A fig. 6 6 mostra a forma de penetração da água no solo através dos gotejadores em função do tipo de solo Nos solos mais argilosos se produzirá um bulbo mais arredondado como mostra o esquema (a) solos mais arenosos produzirão bulbos mais apontados (b). As distâncias entre gotejadores



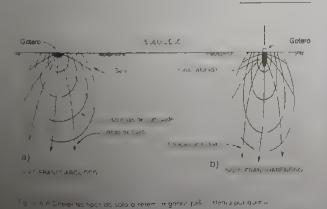
ÁGUA E PA SAGEM

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

495

e a quantidade de água que despejarão dependerá, dentre outros fatores, do tipo de solo a irrigar

Assim como há compiexos e sofisticados sistemas, ha os muito simples também, obviamente não tendo a mesma eficacia, porém são perfeitamente utilizáveis. Um exemp o destes sistemas simplificados é o que está sendo usado nos roseirais do parque Palermo, em Buenos Aires, onde pela falta de recursos os jardine ros fizeram excelentes e econôm cas improvisações, usando mangueiras pretas nas quais fazem furos onde desejam que a água saia, como vemos na fig. 6.7.



6.3 Fertirrigação

A fertirrigação consiste na incorporação dos nutrientes necessários para o desenvolvimento dos vegetais dissolvidos na própria água de irrigação, economizando mão de obra, permitindo que os solos fracos sejam corrigidos.

Nos últimos anos a técnica foi estendida à incorporação de herbicidas e pesticidas. O principal inconveniente da metodologia é que a mistura aumenta a salinidade da água, o que pode vir a prejudicar as plantas a longo prazo. Os principais são initratos, uréia, sulfato de potássio e fosfatos

O sistema mais frequente requer uma caixa em paralelo que permite regular a quantidade de solução a incorporar na água. A fig. 6.8 mostra esquematicamente o sistema.

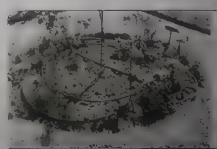


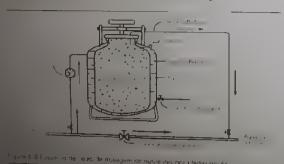
Figura 6 7 Rose ras do parque Polermo Buenos Aires in igadas por paleia

6.4 Irrigação com água reciclada

Hoje sabemos que a reut lização da agua é da maior importância e tem especial interesse em zonas áridas.

A reutilização da água nao é tota mente nova, desde a Antiguidade na registros de seu uso. A reutilização para imgação de ardins é simples, a água necessita apenas de um tratamento secundário e seu conteúdo orgânico se converte em um excelente fertilizante.

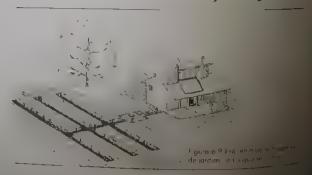
O método mais recomendado para este tipo de aproveitamento hídrico é o de gotejo, mas requer uma boa filtragem para evitar um possívei entupimento dos orificios, fig. 6.9



Um sistema mais aperfeiçoado de fertirrigação com agua reciclada de esgotos domésticos pode-se ver na fig. 6 10 onde além da rede de infi tração, existe outra para captação dos excedentes. Desta forma se evitam dois possíveis problemas na aplicação desta técnica, os excedentes podem sobre saturar as raízes das plantas prejudicando-as, e/ou contaminar o lençol freático. O primeiro é caso típico de solos impermeáveis, o segundo de solos porosos.

6.5 Drenagem de áreas verdes

Nas áreas verdes em geral a permanência de água na superfície ou inclusive no subsolo pode ser prejudicial para as plantas, sendo necessário a eliminação da água o mas



AGLA E PA SAGEM

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

137

rápido possível. Esta recomendação genérica se aplica mais nas áreas esportivas onde a permanência de água prejudica não só as plantas, mas também seu uso.

Quando se prevê estas situações devem se tomar as seguintes providencias:

 em níve, superficial deverá ter, no mínimo, uma leve declividade de entre 2% a 3%, podendo-se adaptar soluções como a indicada nos esquemas da fig. 6.11.

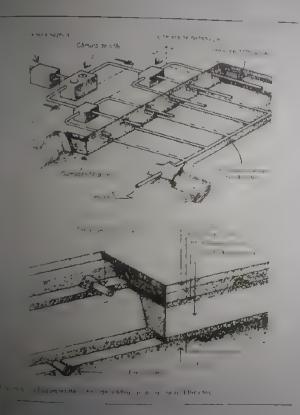


figura 6 - 1 Esquemu (en grant dos para ex nos casos de grande exigência de escoamento, como são os campos esportivos ou onde o subsolo é muito ımpermeável, deverá-se instalar uma rede de drenagem, como a indicada nos esquemas da fig. 6.12.

Para as tubu ações drenantes hoje existem tubos em PVC flexivel que se instalam com facilidade

Em todos estes casos é importante fazer linhas de drenos adicionais nas laterais dos camínhos, como mostra a fig 6 13.

6.6 Tanques e lagoas

É muito frequente incluir nas areas verdes espe hos da agua em várias categorias, desde tanques de pequenas dimensões até lagoas

Em todos eles salvo condicionantes especiais e recomendavel que não seja superada a profund dade de 0,60m por razões de segurança ao afogamento de crianças.

Podem ter finalidades decorativas, recreativas ou util tárias. Geralmente se tenta cumprir no minimo duas das três finalidades apontadas acima Assim, por exemplo, numa região árida com longos períodos de estiagem é importante criar um lago para a irrigação do parque nos meses em

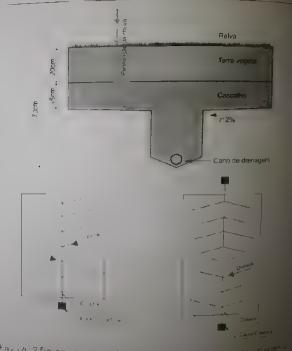


Fig. 16. 2 Fugue na de sistemas de drenos em grandes ateas ajars La exica venía de aglia do chuvu

AGLA E PA SAGEM

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM 139

que faltam chuvas. Se a essa função utilitária se agrega a recreação, como ter barcos de passeio é excelente para a população usuaria.

O lago do parque urbano da cidade de Mendonza, na Argent na é um exemplo de funções conjugadas, a região onde esta a cidade é extremamente árida, não chove mais de 200mm por ano, assim sem um sistema de irrigação o parque sena inviavel. A fig. 6.14 mostra a vegetação da região.



Sodou se tile ne cire. a yern



and 4 V to transition do

Perto da cidade está a cordilheira dos Andes, onde neva com intensidade no inverno, neve esta que se derrete na primavera e desce formando o rio Mendonza que passa perto da cidade

O lago do parque é extenso o suficiente para acumular água da neve derretida na primavera, para ser usada no verão.

A fig 6.15 mostra duas vistas do lago com um barquinho de passeio e um restaurante, largamente requis tados, particularmente nos dias festivos.



iogo di parque urbano di Menuli riza com barco de

A extensão do ago permite a irrigação do parque por canais, criando uma exceiente vegetação, como demonstra a fig. 6.16.

6.6.1 Tipos de espelhos d'agua

O armazenamento de água pode ser natural, numa depressão do sitio tratam-se então de tanques lagos e lagoas naturais. Em áreas pequenas não é frequente seu uso, nestes casos è recomendáve construí los

O traçado deve levar em consideração os elementos do entorno pode imitar formas naturais ou seguir contomos geométricos, ter plantas aquáticas ou fontes de agua com iluminação decorativa



Deve ter no mínimo duas saídas de agua, um conjunto na base para permitir a limpeza periódica, e outro a aiguns centimetros da borda superior, destinado ao escoamento da agua excedente.

Quando são também reservatórios de água para migação a(s) saída(s) inferior(es) estão ligadas ao sistema de aspersão, e a(s) super or(es) ao sistema de rega por canais, como mostra a fotografia da fig. 6.17



AGLA E PA SAGEM

6.6.2 Construção de tanques de médio e pequeno porte

Para a construção de tanques podem-se usar dois critérios basicos. Um primeiro critério, adequado sobre tudo para os pequenos, é a utilização de formas mo dadas em fibra de vidro similar às fabricadas para piscinas, apesar de nestes casos, ser importante o seguinte escolher cores e formas que se integrem com a natureza do entorno usar formas arredondadas com um ou mais degraus que servirão para acomodar fileiras de vasos com plantas aquaticas de diferente porte A plantação de vegetação em vasos é fundamental para a realização da limpeza periódica

O segundo critério é o que seria equivalente a fazer, num condomínio, uma piscina de vinil, ou seja, escavar o solo com a forma desejada para o tanque e moldar uma iâmina flexivel de vinil fazendo de fundo e paredes. Com pedras, cascalho ou areia consolida-se a forma como mostra a fig. 6 18. Se desejamos ter um sistema de impeza é necessário colocar embaixo do vinil as tubulações para drenar a agua do tanque quando for preciso.

6.6.3 Criação de fauna e flora em tanques

Para criar fauna e flora em tanques artificiais se deve reproduzir neles as condições da natureza.

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

Deve construir se com variedade de profundidades, comunicando os sucessivos níveis e fundo caso se deseja limpar o tanque periodicamente.

Plantas aquáticas de margens nas bordas, que contribuirão para ocultar as bordas do vinil.

Piantas aquáticas florais contribuirão atraindo insetos e pássaros

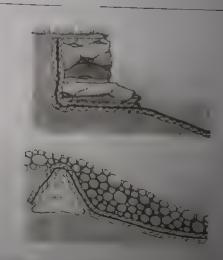


Figura 6-18 Proced me to de implantação do talique de vin.

- Algumas partes do tanque com pedras aparecendo ajudará na criação do ecossistema
- A guns setores do tanque com aguas mais profundas permitirão a criação de pequenos peixes

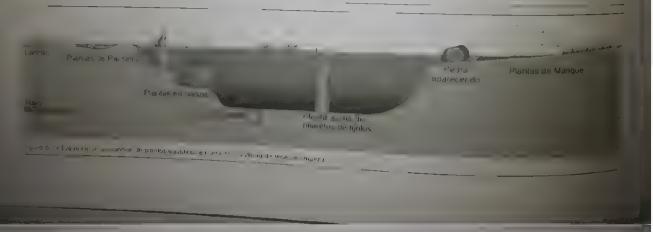
A fig 6 19 mostra esquematicamente um tanque deste tipo

Em tanques e lagoas construídas em regiões pantanosas a vegetação existente pode ser mantida assim como outras plantas da zona. A manutenção e incorporação desses vegetais ajudarão a integrar a superficie e agua com seu entorno

A fig. 6 20 i ustra um exemplo desta prática, onde se pode ver uma agoa chada ao redor de um hotel-selva nas imediações de Mahaus.



Figure 6.20 Vistos de lagad em um hotel se col nos margens do Rio Negro nas



AGUA E PAISAGEM

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

4 4 0

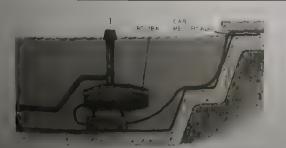
6.6.4 Fontes

Uma fonte dá v da aos tanques, além de um visual bonito não só durante o dia, mas também iluminado art ficialmente à noite. A fonte gera sons também muito agradáveis. Sua utilização trás diversos benefícios:

- oxigena a água melhorando a sua qualidade e permitindo a criação de pe xes nos tanques,
- agrega umidade ao ar. refrescando o, o que pode ser muito agradáve, em climas quentes e secos;
- a forma de fazé las hoje e utilizando bombas elétricas submergíveis, como mostra o esquema da fig. 6.21

Deve ser colocada com os seguintes critérios:

- Colocar submergida mas elevada do fundo de forma de



gur. 42. Esquema de bamba submerso poro fontes de forul vas em la igues de notique.

dificu tar obstrução da admissão

- O cabo de alimentação, de preferência, deve ser colocado protegido no fundo e por ba xo da superfície até a fonte de alimentação. Deve ser um cabo a prova d'água com um revest mento reforçado.
- O esguicho (1) deve estar alguns centímetros acima do nível da superfic e para que esteja limpo de folhas e outros elementos que possam entupi-lo.

6.6.5 Pontes

A presença da água tem um atrativo especial sobre as pessoas de forma que é quase que impensável que os caminhos nao cheguem a tanques lagoas e não cruzem braços deles. Pelo menos parte da incomum beleza de Veneza, deve-se a presença dos conhec dos canais que a percorrem em todos os sentidos. As fotografías da figura 6 22 são exemplos disso.

Na concepção dos elementos que permitirão cruzar ou ficar de lado dos espelhos d'água, deverão ser analisadas as seguintes condicionantes:

- Onde os pedestres gostarão de ficar?
- As pontes são elementos que chamam atenção por isso, em sítios notáveis, terão de ser discretas e em sítios sem atrativos maiores e poderão ter elementos de atração.
- Nas passarelas em pântanos dever-se-á venficar que não figuem alagadas em períodos de enchentes

- Na travessia de nos com pontes evitar fazer curvas acima ou ao lado dele pois a erosão tem propensão a acontecer quando se insta am obras deste tipo.
- Nos rios levar em consideração o sentido de circulação da aqua para não atrapalná-la, nem perturbá-la
- Levar em consideração a estabil dade das margens ao fazer pontes ou passarelas para não loca las em areas instave s

Em áreas planas a água chegará até a margem (a agua sempre chega até a margem, o que muda e a ponte dependendo do terreno) assim as pontes geralmente sao em arco para permitir a passagem de pequenas embarcações por baixo. As pontes venezianas da fig. 6.23 são exemplos de pontes em arco para cruzamentos em regiões planas.





Figure 6.22 as a general services of the servi



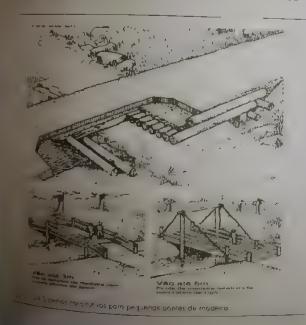


Figuro 6 23 Ponier do

AGUA E PAISAGEM

6.6 5.1 Detalhes construtivos de pequenas pontes

Quando os vãos a serem cobertos ou a profundidade do curso d agua forem grandes, será necessária a construção de pequenas pontes. As mais fáceis de executar são as de madeira. A figura 6.24 mostra três esquemas construtivos



INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

145

Quando não se dispõe de madeira, a ponte poderá ser feita de pedra, blocos ou tijolo, formando arco, como mostra o esquema da fig. 6 25. A ponte pode ser construída fazendo o arco e os timpanos de alvenaria, e logo enchendo seu interior com pedras, areia ou terra misturada com solo-c mento umedecida e apisoada. Neste último caso, é importante que as bordas do riacho, onde se apoiara o arco estejam estáveis,

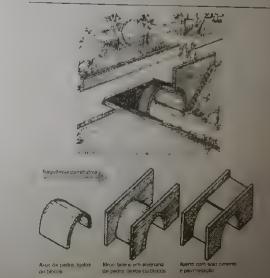


Fig. ra 6.24 Pon ri de arco - onstituda em a venaria de pedras ou fila as

pois, caso contrário, a ponte se fraturará

Um sistema interessante foi desenvolvido no Brasil pelo arquiteto João F gueiras Lima, na base de argamassa armada, usada como fôrma na construção de pequenas pontes de concreto. O sistema é interessante porque dispensa o uso de madeira para as fôrmas, com seu custoso sistema de escoramento.

Os componentes pré-fabricados de argamassa armada são leves e podem ser movimentados à mão A fig. 6.26 mostra esquemas construtivos deste sistema (a), em ponte executada com eie (b).

Em situações de maiores restrições e quando há disponibilidade de bambu, podem-se usar sistemas como os itustrados na fig. 6.27.

6.6.5 2 Passarelas e mirantes

Em sítios frágeis do ponto de vista eco ógico, como florestas, dunas ou pântanos para possibilitar a visitação o meihor é a construção de passarelas

Os mirantes se construirão em sitros escolhidos, onde os visitantes tenam vontade de ficar seja para descansar ou para admirar a paisagem. Os mirantes terão que ter dimensões e outras condições para que isso aconteça, prevendo-se a quantidade de pessoas que poderão vir a ficar ali, seu tempo de permanência etc

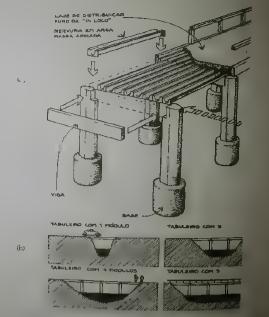


figura 6.26 a) Esquema construtivo de ponte expanível em argamassa armoda. El Partuarizada con elemertos pre tabricados em organiassa armoda.

AGUA E PAISAGEM

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

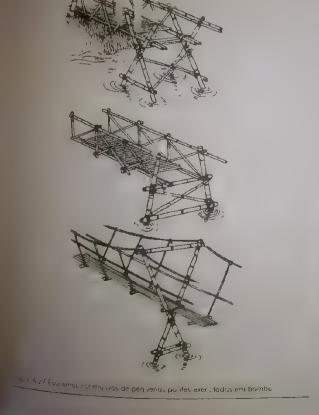
14

As passarelas têm que ser desenhadas para usuários em movimento e os mirantes para usuários parados.

O dea para a construção é a ut lização dos materiais locais, assim em regiões de pântano ou selva o ideal é o uso de madeira, como mostra a fig. 6.28, passarela empregada para acessar um lago formado em uma antiga pedreira em Curitiba

Ao construir passarelas nestas regiões alguns criterios deverão ser levados em consideração:

- Elevá as do solo o suficiente para que não possam ficar alagadas em caso de aumento do nível da água Utilizar ao máximo poss vel madeiras locais, que terão crescido nestas condições de umidade e dificilmente apodrecerão
- Passarelas largas são mais confortáveis e até podem dispensar parcialmente o uso de corrimãos



ingura à 28 Passarela ons ruida para accessor à ago de uma antiga pedicira em Cuntiba

A fig. 6 29 mostra passarelas construídas em um hotelseiva na beira do Rio Negro com madeira local

O esquema da fig. 6.30 mostra detalnes construtivos das passarelas de madeira

Em casos de tanques, lagoas, pântanos ou pequenos cursos de água relativamente estáveis, pode-se utilizar passarelas flutuantes, como mostra o esquema da f.g. 6.31. Trata-se de uma solução muito simples e econômica, mas conforme o caso exigirá maior manutenção



Figura o 29 Passareia construida em hotel ser a do cidade de Mundus, a beir Lao Reil Lecui.

Com o mesmo critério que em regiões planas e pananosas se emprega madeira local em áreas de montanha o ideal é usar o material local mais abundante, a pedra É o que fizeram os Incas quando construíram suas cidades. A fotografia da fig. 6.32 mostra Machu Pichu exemplos de mirantes e terraços em pedra.

6.6.5.3 Caminho das pedras

Freqüentemente falamos "temos que achar o caminho das pedras" em alusão a uma forma habitual de cruzar ros particularmente quando são de montanha. A água corre entire

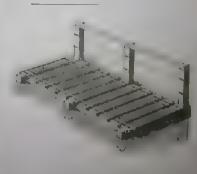


Figure 6-30 Detail es construtivos das passores de madeira

AGJA E PA SAGEM

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

149

as pedras que sobressaem e com certo cuidado pode-se cruzar o rio sem molhar os pés. Diz-se então "achamos o caminho das pedras". No parque Guell, de Gaudi, na zona portuána de Barcelona, usou-se uma recuperação do critério do "caminho das pedras", feito em um concreto muito bem desenhado, como mostra a fig. 6 33

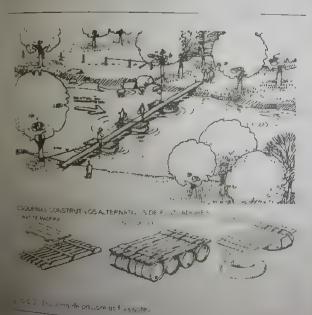




Figura 6 32 Mirantes em pedro no cidade inco de Machu Pichu na cordi he ra dos Andes



Figura 6.33 Vista de uma travessió en proretes de concreto de um tanque no Palque Guel de Bacceloga.

MUBILIÁRIO URBANO

RUSKIN MARINHO DE FREITAS

MOBIL ARIO URBANG

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

153

7 MOBILIÁRIO URBANO

7.1 Introdução

Da paisagem ao paisagismo temos toda uma variação de conceitos, abordagens e até mesmo de níveis de detalhamento, quanto à adoção de diferentes escalas e de elementos e materiais de trabalho, no seu sentido mais fisico. Esses temas superpõem-se nos estudos das práticas espaciais cotidianas e distinguem-se na valorização de elementos diversos.

Os estudos da paisagem procuram apreender o espaço, muito além de sua aparência. Geralmente abrangentes em suas dimensões físicas e em seu conteúdo conceitual, identificam recortes do espaço, resultados da percepção humana, envolvendo as dimensões do vivido e do imaginário ass micomo, considerando aspectos ambientais, morfológicos nistóricos e ale sócioeconômicos. Esses estudos tomam como referência os imites do que a vista alcança assim como mergulham nos campos subjetivos da construção do "ugar" elocal da dentidade, da expenência e da segurança psicológica.

Os estudos de paísagismo consideram a construção de ambiências e a qualificação dos espaços livres. Apesar da abrangência do espaço entre o céu e a terra, que muitas vezes e considerado como limite de intervenção, muitas

vezes encerram-se no estudo de experiências espac ais em jardins com dimensões especificas, onde diferentes aspectos podem ser tratados objetivamente. Não desconsiderando os aspectos da paisagem, a ênfase do paisagismo recai sobre o espaço do usuário, através da inserção de elementos naturais, sobretudo a vegetação, e de elementos urbanos.

Os elementos urbanos são objetos que equipam a cidade, por esse mot vo, são também chamados de mob.liário urbano, numa clara alusão ao mobiliár o doméstico, encontrado no interior das residências. Da mesma mane ra que mesas, cadeiras, telefones e ixeiras atendem às necessidades de uma família e, jarros, esculturas, lum narias e relogios decoram os seus lares, quando no espaço urbano, esses mesmos elementos têm as suas funções multiplicadas, tanto quanto o numero de pessoas que vão utilizá los.

Especial atenção precisa ser dedicada às necessidades e às expectativas do cliente – 'usuário coletivo' Características físicas e funciona s necessitam estar em narmonia com a diversidade de sujeitos e palcos para as práticas cotidianas desenvolvidas nos espaços de uso comum

O mobiliário urbano contribui para a estética e para a funcionalidade dos espaços, da mesma forma que promove a segurança e o conforto dos usuários, merecendo a atenção dos planejadores preocupados com a qualificação do ambiente público dos recintos urbanos, das vias de circulação, das praças e parques urbanos.



Figura 7.1 Os moradores ievam mesas e cadeiras para a rua, apropriandose do espaço publico para o lazer, em Manaus, AM 20.35

Os elementos urbanos podem ser c assificados segundo as necessidades básicas que atendem, tais como descanso, lazer proteção, acess bilidade, comunicação, limpeza, entre outros, e a motivos comerciais, infra-estrutura sie decorativos, integrando-se à paisagem urbana.

Cada um desses grupos de elementos pode ser analisado de acordo com alguns condicionantes, que vao exercer influência sobre a qualidade do espaço urbano, assim como sobre as decisões de projeto e especificação É importante que cada grupo não seja visto de maneira isolada e sim contextual quanto à complementaridade funcional entre os diversos elementos, tanto quanto à harmonia estética entre eles. Um conjunto de elementos, por exemplo, pode dar identidade a uma rua, ou fazer referência a cultura de uma

cidade, através da utilização de signos que contribuam para a evocação do imaginár o da população.

Vários outros condicionantes podem ser enumerados e agrupados, segundo diferentes lógicas funcionais, estruturais, plásticas, econômicas, históricas e ambientais, assim como legais, pois muitos municípios possuem normas específicas para a instalação de elementos urbanos. Acrescentamos ainda aqueles condicionantes de ordem arquitetônica e urbanística, como a disposição do mobiliário conformando um recinto em especial, observando-se princípios de composição, unidade e conjunto, cores, materiais e dimensões, flexibilidade de usos e usuários.

Os e ementos urbanos devem representar facilidades e não obstáculos aos indivíduos, não devendo ser esquecidos os que necessitam de cuidados especiais e aqueles portadores de deficiência física, temporária ou permanente



Figure 7.2 A espontanaidade of exibilidade dos cade misso las calactermana a polsagem polyardim de Livernavigo en en 105.

MOBILIARIO LABANO

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

155

Alguns elementos situam-se em níveis elevados ou apresentam pontas e volumetria superior à base, não sendo percebidos peios portadores de deficiência visual, fato esse que pode causar serios transtomos, sobretudo quando equivocadamente situados em meio à passagem de pedestres.

Aspectos po ítico-administrativos podem ser tomados como referência, como, por exemplo, a associação de um determinado padrão estético à gestão de um governante ou de uma empresa, considerando também a possibilidade de adoção dos espaços públicos pela iniciativa privada, em sistema de parceria.

Quando localizado em sítios históricos o mobiliário urbano deve ser objeto de cuidadoso estudo, no sentido de



A fermal country of each of formal and antibodis medical floring to

harmonizar os elementos contemporâneos aos elementos antigos. A interferência de painéis, luminárias, lixeiras, abrigos, deve ser a mínima possível quando não fazendo uso de formas e materiais utilizados no passado, pelo menos, adotando-se uma mesma linguagem, procurando-se respeitar as fachadas, os elementos preservados e a ambiência tradicional como um todo.

Caixas de correio constituem exemplos de mobiliário urbano que têm a dupia missão de se harmonizar com o conjunto dos elementos urbanos, assim como seguir uma padronização já reconhecida pela empresa prestadora desse serviço. Da mesma maneira os telefones publicos tipo orelhões, costumam seguir uma padronização quanto a forma e material, saindo desta em alguns casos, nem sempre com resultados positivos.

Em geral, o mobil ário urbano fica exposto às intempéries, ao sol e à chuva, portanto devem ser feitos em materiais resistentes, adequados às características climát co-ambientais de cada local, também considerando que nem sempre é possível dispor de manutenção de maneira regular e sat sfatória

Outro aspecto a observar é o vandalismo e a depredação pelos proprios usuár os, devendo-se evitar formas, materiais e texturas que sejam facilmente danificadas. Recomenda-se então o uso de ferro, pedras, madeiras, fibras concreto, de acordo com a localização, tanto quanto o uso a que se destina. O ferro, por exempio, deve ser evitado em locais

156

sujeitos à maresia. A madeira deve ser evitada em locais excessivamente úmidos

Vale salientar que todas as recomendações aqui feitas são de ordem geral, pois o principal requisito a considerar no planejamento dos elementos urbanos é a contextuaiização Apresentamos, em seguida, alguns elementos do mobil ário urbano, agrupados segundo suas funções.

7.2 Descanso e lazer - Bancos e mesas

A prime ra preocupação com este ou qualquer outro elemento do mobiliário urbano é quanto à sua localização. Um mesmo banco localizado numa via de rápida circulação deve ser diferente daquele implantado ciante de um lago no meio de um parque. O prime ro funciona como uma pausa para o deslocamento ou até apenas, como apoio para alguma eventualidade, abrigando o usuário por poucos minutos; o segundo funciona como local de descanso e lazer, podendo ser usado durante maior tempo, até mesmo por a gumas horas para leitura e contemplação exigindo-se atenção mais detalhada á comodidade daquele que podera ali também dar vazão aos pensamentos

Os bancos devem ser conven entemente implantados em locais de grande fluxo de pedestres, podendo sempre que possível constituir áreas de refúgio. Preferencialmente, devem ficar à sombra, porem em localidades onde ocorrem temperaturas abaixo dos dezoito graus (18°C.), podem se ocalizar também ao sol.

MOBIL ARIO LEBANO

Eles podem constituir uma espécie de marcação quando dispostos em linha tendo-se sempre o cuidado de evitar a repetição e a monotonia. Podem ter tamanhos diferentes, mesmo que sigam um módulo, atendendo, assim, tanto a necessidades plásticas, quanto econômicas.

Outra principal alternativa para a disposição de bancos é de maneira agrupada, constituindo uma espécie de ambiente de estar, onde grupos podem se reunir ou mesmo ser incentivada a possibilidade do encontro e da segurança psicológica, a partir da convivência com o outro e da prática do lazer associativo.



MOBI. AR O URBANO

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

157

Os bancos, em geral, devem ter formas ergométricas e ergonômicas, ou seja, eles devem estar adequados às dimensões do corpo humano e apropriados para a sua acomodação

Os assentos devem ter uma altura de aproximadamente quarenta centímetros (0,40m), de maneira a facilitar o sentar, diminuindo possíveis esforços para subir em bancos mais altos ou para levantar de bancos mais baixos. Para a profundidade do assento é recomendada uma dimensão em torno de cinquenta centímetros (0,50m).

O respaldo ou encosto dos bancos deve ter altura total, ou seja, do piso até o seu limite superior, com cerca de um metro (1 00m). No caso de bancos com encosto, as dimensões da profundidade dos assentos podem ser ampliadas para ate setenta centímetros (0,70m)



5 to 7.5 Balicas de mode ra acopia los o lumo mestr a estrutura em forro, o lucique tors de Vento em Pago Albama (21 - 2002)

As mesas podem desempenhar diversas funções e, de acordo com essas deve ser feita a sua especificação. Elas podem representar um apoio físico, como no caso de alimentação e de estudos, quando próximas a quiosques de lanches e a escolas, por exemplo. Podem também representar um apoio psicológico, funcionando como elemento polarizador de reuniões de grupos.

Quando localizadas em praças e parques, as mesas funcionam também como apoio para jogos, podendo inclusive ter tabuleiros desenhados em seu tampo, sugerindo e adequando-se aos usos.

Ao contrário dos bancos, raramente seriam recomendadas mesas isoladas ou dispostas ao iongo de um eixo. Elas têm



Figura 7.6 Mesas C1 (20das para a lago de carlos em praça ha centro de filor anapo si 5.7. 2005

melhor desempenho quando agrupadas formando um determinado ambiente no espaço livre, podendo inclusive haver uma diferenciação de piso para abriga-las

Quando não voltadas para os jogos, as mesas, em geral, são de tampo circular com diâmetro em torno de um metro (1,00m) e altura de oitenta centímetros (0,80m). Num parque onde são comuns as reuniões em grandes grupos tambem pode haver mesas retangulares, acomodando bancos cont nuos nos lados maiores com comprimento de dois metros (2,00m), aprox madamente

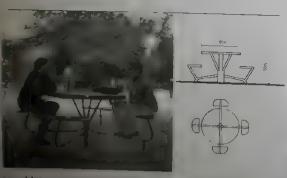


Figure 7.7 Mesos e code ros com violució e referenció do lazer assis chiva la Parque. Un nhos de Vento, em Punc. Atégre PS, 2002.

7.3 Jogos - Brinquedos e aparelhos de ginástica

Os brinquedos e os aparelhos de ginástica, geralmente, são dispostos de maneira agrupada, podendo constituir um espaço específico ou um ambiente de um espaço maior, ocalizando-se em praças, próximas a áreas residenciais e a escolas, assim como em parques e orias. Como estão voltados para público com características específicas, devem ser observadas necessidades requeridas pelas crianças e pelos esportistas, assim como as práticas por elas desenvolvidas.

A imp antação preferencial é sobre terrenos planos, sobre caixas de areia ou mesmo espaços gramados, que diminuem os riscos de acidente, de conflitos entre funções, além de representarem menor aquecimento do ambiente



Figura 18 Bringveda no alto da Colina en Nice França, 2005

MOB LÁRIO JEBANO

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

159

Qualidades como dinamicidade, flexibi idade, resistência e segurança devem ser valorizadas, bem como o poder de atrair e manter a atençao dos seus usuários, sempre dispostos a praticarem os usos sugeridos e também reinventá-los, a cada momento.

Os brinquedos são, em geral, coloridos e, mu tas vezes dispostos de maneira temática, simulando torres, pontes, cabanas, cascatas, estimulando as atividades lúdicas, a brincadeira, a aventura, a exped ção, a escalada.

Deve-se ter o cuidado de projetar alturas adequadas a segurança, conforme a idade. Brinquedos voltados para chanças de até oito anos, por exemplo, como uma torre com escorrego, não devem ultrapassar a altura de um metro e cinquenta centímetros (1,50m), sendo de aproximadamente um metro e dez centímetros (1,10m) a altura da queda livre, neste caso aumentando-se proporcionalmente conforme a idade dos usuarios do brinquedo. Área de proteção, envolta de cada equipamento também deve ser prevista como uma caixa de areia, ou um piso emborrachado, de aproximadamente vinte metros quadrados (20,00m²) em volta de uma cabana', ou de quarenta metros quadrados (40,00 m²), no caso de um 'castelo'

As formas e as dimensões são muito variáveis, a depender do brinquedo ou do aparelho em questão, mas em geral, enfatizamos que e es devem ser criativos, funcionais, ergométricos, ergonômicos e adequados a cada faixa etária a que se destina

Os acompanhantes não podem ser esquecidos, podendo ser corretamente implantados, de maneira combinada, bancos e mesas ao lado dos espaços infantis e esportívos, com o objetivo da espera, do descanso, da observação. Esses bancos também podem ser utilizados como delimitadores do espaço

A escolha do material deve considerar as características da área em que os equipamentos se localizam, quanto às dimensões do espaço, quanto aos demais elementos da paisagem e do mobiliário urbano, como também quanto aos hábitos da população e quanto à possibilidade e freqüência de manutenções. Deve-se ter ainda o cuidado de serem evitados riscos às chanças, tais como quinas pontiagudas, lascas de manutenções.



Figuro 7.9 Brinquedos na oria alleánica de Brusi a Teimosa em Recite PE 2006

deiras, pregos e parafusos salientes, materiais metálicos ao sol, o que poderiam causar cortes, perfurações e que maduras

Brinquedos em ferro são mais leves, com possibi idades de tratamento de forma e cor variadas, porém ex gem pinturas, lubrificações, substituição de peças e tratamento anti-oxidante com period.cidade até mesmo mensal. Em alguns casos, esses aspectos sobrepujam as qualidades estéticas e estruturais do materiai.

O concreto, apesar de ser pesado, no sentido físico e estético, exige poucos gastos com manutenção, sendo mais aconselhado para áreas popu ares, assim como para grandes espaços lívres, como parques e or as, onde não interferirão sobremaneira na pa sagem urbana. Alguns detaihes em sua forma, como furos, por exemplo, podem contribuir para sua leveza permeabilidade visual e até como mais uma opção



Figure 7 11 Aparel ios de ginastino i la Jiaio di Mannies Fortaiero 11 2006

de se uti izar o equipamento de maneira esportiva

Equipamentos em madeira e fibras devem ser usados em áreas pequenas com controle social com possibilidade de manutenção frequente e a rida em áreas de preservação histórica e ambiental, onde a leveza e transitoriedade dos materiais forem exigidas.

Alguns espaços livres são destinados às práticas esportivas, abrigando quadras e campos que seguem medidas oficiais ou miniquadras que apenas procuram seguir uma proporção dos padrões oficiais. A área pode ser del mitada em solo natural, terra ou grama, ou ter revestimento em geral, de concreto

Sugere-se que os aparelhos sejam agrupados, permitindo diversos tipos de at vidades, numa espécie de circuito de exercícios complementares. Um conjunto de barras, com diferentes a turas e dispostas de maneira isolada e conjugadas juntamente ainda com bancos de diferentes inclinações para trabalhos abdominais, possibilita o trabalho de diversos grupos musculares como recomendam os profissionais da área.

Os equipamentos esportivos devem ser simples, exigindose poucos recursos com manutenção, assim como poucos riscos à segurança física dos usuários. Pistas de caminhada e comda, ciclovias, com obstáculos, ou não, podem envolver e delimitar as áreas onde se concentram os aparelhos de ginástica

MOBILAR O LEBANO

INFRA ESTRUTURA DA PAISAGEM

161

Academias públicas representam uma forma de inclusão social e de acessibilidade das camadas mais populares ao exercicio físico, assim como à sociabilidade em qualquer nivel sócioeconômico. Elas podem ser implantadas em parques e orlas, conjugando às práticas esportívas o contato com a natureza.

Quadras, pistas, mesas e os demais equipamentos para exercícios físicos, de uma maneira geral, devem seguir um conjunto de padrões e normas desportivas a ser consultado, conforme o caso.

7.4 Barreiras - Septos, cercas, grades e defensas

Diversos são os tipos de elementos urbanos que constituem barreiras, ou, como também podem ser interpretados, aqueles elementos que exercem as funções de proteção, de envolvimento e de polarização entre outras Correntes podem ser utilizadas ao redor de uma escultura, inibindo o contato direto do usuário com o monumento. Grades podem ser utilizadas ao redor de todo um parque, de imitando o espaço e determinando locais específicos onde se dá o acesso ao mesmo. Septos, de diversos tipos e dimensões, podem ser usados para proteger os usuários, sobretudo crianças, dos eixos de circulação de pedestres e, principalmente, do fluxo de automóveis, que mu tas vezes são intensos ao redor de praças e áreas de recreação

A altura desses elementos, em geral I neares, varia de acordo com o local e com o entorno, podendo ser desde trinta centímetros (0,30m), com a função de delimitar o espaço, separando o passelo e o jardim, por exemplo, até um metro e cinquenta centimetros (1,50m) ou mais, impedindo completamente o acesso e, às vezes, também a visual zação da paisagem. As cercas vivas, quando perto das ruas veiculares, não devem ter mais de 60cm de altura para possibilidar a visão dos automobilistas. As barreiras, portanto, podem ser de acessibilidade, assim como visuais e até acústicas. O mais importante é defin r os objetivos, privi egiando uma intenção e evitando outros resultados não desejados.

As barreiras visuais e acústicas são necessárias entre grandes equipamentos urbanos, como ferrovas, estações, armazéns, quando próximos a espaços livres de lazer, áreas res denc ais e escolares, por exemplo. Desníveis no terreno, volumes edificados, maciços de vegetação e muros em geral cumprem com a função de impedir a visualização, assim como de fazer refletir as ondas sonoras, de volta ao ambiente produtor do ruído urbano

A vegetação não é exatamente um material isolante, mas, devido à disposição de galhos e folhas, assim como proporcionalmente à sua densidade, pode interferir na propagação do som, acrescentando leveza e amenidade climática e psicológica, ao ambiente. A vegetação aumenta enormemente a reflexão das ondas sonoras de modo que essas percam energia, ao contrário de barreiras rigidas, como

muros de alvenaria, por exemplo que amplificam o ru do.

Outros aspectos, como a segurança pública, devem ser observados, pois, ao se criar barre ras altas e opacas, podese estar gerando por conseguinte, áreas de passagem sem atrativos e sem controle social, tornando-as propictas ao vandalismo e à violência. Uma regra geral sena garantir a permeabilidade visual, mesmo quando se deseja a proteção e a inacessibilidade. Bancos ineares, cercas vivas, lixeiras e outros elementos do mobiliario urbano tambem podem utilizados para cumprir essa mesma função, dependendo de sua localização e disposição no recinto em questao.

Se as grades, cercas e muros podem chegar até três metros (3 00m) de altura, os corrimãos, guarda corpos, ou, como também são chamados, parapeitos e varandas, devem ter altura adequada ao apoio das mãos e dos braços, ou seja, noventa centimetros (0,90m), aproximadamente. Esses elementos funcionam como delimitadores de espaço e como convite à contemplação da paisagem. Sempre que for possivel, deve-se combinar os elementos de barreira com outros atrativos, tais como área de refúgio e descanso com bancos e mesas, por exemplo

As grades de ferro permitem uma boa permeabilidade visual Elas são mais resistentes e de mais fácil manutenção, necessitando, pasicamente de tratamento anti-oxidante e de pintura periódica. As cercas vivas causam menor impacto amb ental e visual. Elas são mais flexíveis, atraentes e

dinâmicas (podem mudar, de acordo com a estação) O custo mais baixo para implantação deve ser ponderado com a necessidade de constante tratamento de jardinagem.

Pequenas peças, unitárias ou contínuas, podem facilitar dificultar ou impedir a acessibilidade, devendo-se sempre não confundir a passagem física com a permeabilidade





MOB .: AR O GRBANO

Figura / I Guarda corpos e but us a fer iam se em 1 i ha seguindo um masmo padrao, na praia de Paniu Neara, em Natal RN 2000

MUS LIARIO JRBANO

INFRA ESTRUTURA DA PAISAGEM

163

visual essa última podendo ser garantida mesmo a distância. Barreira, obstáculo padrão, olho de gato, frade, coroa de frade, tartaruga, gelo baiano, pilares e pontaletes constituem uma enorme gama de elementos disciplinadores do trânsito de pessoas e do tráfego de veiculos. Os nomes dessas defensas variam, de acordo com a forma dos elementos, assim como, modificam-se, em diferentes local dades.

Quando não se deseja utilizar cercas, para não agredir o espaço pode-se utilizar apenas pontaletes, distanciados o suficiente para impedir a passagem dos automóveis, garantindo a acess bilidade às pessoas. Eles podem ser dispostos, também, de maneira conjunta com outras formas de delimitação do espaço, tais como paginação de piso e pequenos desníveis nos mesmos. Aqui deve ser observado o grau de educação da população usuáría, quanto à obediência à sinal zação e aos códigos implícitos, até quanto à necessidade de obstáculos fisicamente definidos. Os suportes para estacionamento de bicicletas, além dessa importante função, podem também funcionar como delimitadores de espaço e de acessibilidade.

Alguns tipos de obstaculos são mais objetivamente disciplinadores do tráfego de veículos. Olhos de gato podem definir e sinalizar faixas de rolamento, 'tartarugas' podem indicar possibilidades de mudança de fluxo, espaços para estacionamento e area de manobra; 'fradinhos' podem envolver areas de recreação para animais domésticos.

Esse grupo de elementos é utilizado sobretudo, visando ao zoneamento funcional, à inacessibilidade ao automóvel e, consequentemente, à proteção do espaço para determinados indivíduos, porém, muitas vezes, comprometem ou dificultam a circulação dos portadores de deficiência física, temporária ou permanente. A sua disposição deve ser de maneira tal que garanta uma fácil leitura do espaço e a clara definição de espaços de circulação.

Protetores de árvores podem garantir o solamento das mudas ainda em crescimento. O espaço de solo natural cercado em geral, contém diâmetro, ass m como altura, de um metro (1, 00m), a depender do porte da vegetação. Nas proximidades veiculares terão altura limitada a 60cm. As telas aramadas apresentam formas arredondadas, quadradas ou mesmo triangulares, podendo também representar um local



Figura 7.12 Defensus aiversas são at zadas na Avenda Michalet zaneando as sos nums mesma y a para a publicidade. Quando as árvores estão crescidas a superfície horizontal à sua volta pode ser revestida por telas em madeira ou metal. Elas representam proteção ao solo natural, continuidade visual e de nível em relação à área pavimentada.

Algumas barreiras constituem desníveis na superfície chando obstáculos visuais e acústicos, intencionalmente. Eles são interessantes para separar zonas urbanas de diferentes funções, como corredores de trafego intenso de zonas habitacionais, por exemplo

As barreiras garantem segurança física, pela inacessibilidade, isolamento do ruído por reflexão, no caso de
barreiras rigidas, ou por absorção e difusão no caso de
barreiras constituídas por vegetação. As cercas vivas podem
ser formadas por árvores e também por arbustos, baixos ou
altos, dependendo do grau de isolamento desejado. Algumas
vezes apenas como proteção do imite de um talude, em
outros casos garantindo a privacidade em locais onde não
são permitidos os muros de alvenaria, como em certos loteamentos. Espessuras e alturas são variáveis de acordo com
o ambiente construído. As barreiras podem ter alturas entre
quarenta cent metros (0,40m) e um metro (1,00m) quando
apenas impedimento da acessibilidade, podendo ter entre
três e dez metros (3,00m e 10,00m), quando a intenção for
constituir também uma barreira visual.

7.5 Abrigos - Coberturas e cabines

Os abrigos marcam o espaço e aglutinam funções, pelo seu poder de atração. Também chamados de micro arquitetura, esses elementos representam espaço para o descanso, para o encontro, quando localizados em praças e parques, e um espaço de sombreamento, proteção contra chuvas e de referênc a para a espera do transporte coletivo, quando em vias urbanas. Muitas vezes fechados, através de vedações laterais, podem também abrigar funções relacionadas ao comércio à exposição e à prestação de serviços públicos

Não tão móveis, os abrigos de ônibus costumam ser modulados, no sent,do de facilitar montagem e desmontagem



Figura 7-13 Abrigo para espera do transporte publición concentra usos e usuarios em Natal RN - 2006

MOB , ARIO LRBANO

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

165

Em geral, recomendam-se dois metros e dez centímetros (2, 10m) de altura e um metro e meio (1,50m) de comprimento, por uma profundidade também de um metro e meio (1,50m), aproximadamente, muito dependendo do local em que se encontram, quanto às dimensões do passeio público e quanto ao fluxo de pedestres/passageiros. A utilização de módulos, geralmente, e utilizada para dobrar o comprimento do mesmo, ou mesmo triplicar, sendo comum chegar à dimensão de quatro metros e meio (4,50m), em vias de grande fluxo. Os materiais mais usados são o concreto, o aço, coberturas de policarbonato ou telhas galvanizadas.

As vedações laterais devem ser mínimas para possibilitar a visão do entorno, enquanto a copertura deve exercer proteção contra o sol e a chuva. A inclinação da copertura sugerida é para trás em opos ção à margem da ca çada, de maneira tal que a agua nao caia sobre ou mesmo diante dos usuários. Em caso de situar-se em climas com estações frias e com ventos, costuma-se usar vedações verticais em vidro, acrílico ou outro material transparente

Por concentrar indivíduos em um momento de pausa e de enfado, as 'paradas de ónibus', como também são chamadas necessitam de bancos, para conforto durante a espera. Esses devem estar recuados para não atrapalhar a passagem e se guindo os mesmos princípios dos bancos situados em outros locais publicos. Esse momento de ociosidade atrar também o comercio ambulante, sobretudo de pequenos lanches, que por ua vez passam a necessitar de ixeiras nas proximidades.

Úm complexo espaço, de pequenas dimensões, concentrando uma diversidade de elementos urbanos, necessita de atenção especial no sentido de que o planejamento vise co bir os riscos de desorganização do local, dificuldades à acessibilidade e propensão à poluição visual. Sabendo dessa força centralizadora dos abrigos, os planejadores devem prever espaço para essas funções e elementos urbanos que vão gradativamente se agregando no entorno.

Junto aos terminais de transporte público, às paradas de ônibus e mesmo isolados em praças públicas e cruzamento de ruas, podem ser previstos locais com dimensões aproximadas de um metro por dois metros (1,00m x 2 00m) para estacionamento de carrinhos, tipo pipoqueiros e sorveteiros.

Outros abrigos são também indicados para o comércio, junto a esses pontos de referência. Os quiosques abrigam as bancas de revistas, as cigarreiras as bombonières, cujos nomes variam de acordo com a função e com a região em que se localizam, podendo também servir à venda setorizada de determinados artigos como jornais, flores, cocos, frutas, bebidas e sorvetes. Conforme o caso, os quiosques podem abrigar apenas os produtos a serem comercializados assim como também, o vendedor, ou até mesmo, o comorador. Em a guns casos, os clientes têm a possibilidade de entrar no abrigo e entre prateleiras, escolher o que lhes agrada e interessa

Postos de serviço público também seguem a mesma estratégia de localização e de modulação, em geral. Com a

diferença de que não apenas funcionam como coperturas, mas também como abrigos, contemp ando um espaço interno. Quiosques e cabines devem ter altura aproximada de dois metros e trinta centímetros (2,30m), com áreas que vão variar de acordo com a função, com as pessoas e com os equipamentos que vão envolver.

As cabines de telefone podem ter dimensões a partir de setenta por setenta centímetros (0.70 x 0,70m), com aparelho de telefone a uma aítura de um metro e quarenta centímetros (1,40m). Deve-se ter especial atenção à sua iocalização E nos locais de maior fluxo de pessoas que eles mais se fazem necessános, porém nesses mesmos locais também ocorrem os maiores níveis de ruido urbano. Os telefones publicos, portanto, têm que estar próximos às esquinas mais movimentadas, mas não exatamente nelas, preferencialmente em refúgios, não atrapalhando o fluxo de pedestres.

As cabines sanitarias podem ter um metro por um metro e setenta centimetros (1 00 x 1 70m) enquanto que para as cabines policiais, de informações e de venda de bilhetes recomenda-se area em torno de um metro e meio a dois metros por dois (1,50m a 2 00m x 2 00m), aproximadamente, por abrigarem mais de uma pessoa, alem de bancada de serviços. No caso das torres de vigilancia, as dimensões podem ser as mesmas de uma cabine pol cial para uma pessoa, salientando-se que a altura pode variar de dois metros e meio até nove metros (2,50m até 9,00m).

7.6 Comunicação - Semáforos, painéis e totens

Alguns elementos urbanos desempenham a função de informar e de disciplínar o uso do espaço público. As informações sobre locais, caminhos, acessos e serviços devem ser objetivas e coerentes, privilegiando cores e símbolos ao uso de longos textos. Elas devem proporcionar fácil visualização, pelo ponto de vista de altura e distância do observador, contraste e dimensão das letras sobre o fundo, quantidade de informações num mesmo painel. Quando possíve, as informações também podem ser apresentadas de maneira sonora e tátil.

Um dos mais representativos grupos de elementos relacionados à comunicação é constituído pela sinaitzação



MOB LIARIO URBANO

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

167

voltada ao tráfego de automóveis. Os semáforos devem estar localizados nos cruzamentos de maior fluxo, de maneira tal que não atrapalhe os veículos e que, ao mesmo tempo, seja de facil visualização pelos motoristas. Para tanto a altura dos mesmos deve ser em torno três metros e setenta centímetros (3.70m), dependendo ainda de sua local zação sobre o leito carroçável ou lateralmente a este e se estao em vías arteriais ou em vias locais. Nos pontos de travessia, por vezes também são acrescidos semáforos para pedestres, com alturas um pouco inferiores, de aprox madamente dois metros e trinta centimetros (2,30m)

Cumprindo a função de informar, elementos são dispostos sob a forma de totens, placas ou colunas apresentando temperatura, horário, mapas e localização de pontos marcantes do entorno. A dimensão desses, assim como sua



altura é variável, a depender da distância que observador terá para visua.izar a informação, assim como da importância da mensagem exposta Alguns são modulados, podendo variar de acordo com a necessidade. São comuns por exemplo, totens com alturas que variam de dois metros e trinta centímetros até cinco metros (2,30m a 5,00m), por sessenta centímetros (0,60m) de largura. Os materiais mais usuais são o concreto e as chapas de aço. Os anúncios, por sua vez, podem ser confeccionados em papel, acrífico, pintados no aço ou em material vitrificado, constituindo vitrines e pa néis luminosos.

Alguns elementos desempenham funções comerciais, divulgando produtos e serviços. Os anúncios publicitários, "out-doors" e paineis luminosos multiplicam-se pelas grandes cidades, por vezes, gerando poluição visual pelo



Figure 1 16 K2 = 19 118 100 55 17 QC 2 SE 1000 = 100 21 00 15 0 2003

excesso de informação, pela disposição desordenada ou pela concorrência com e ementos arquitetônicos e urbanos, tais como marquises, varandas, árvores, postes fios, transformadores, entre outros.

Em locais centrais e, sobretudo, em pontos turísticos são comuns mapas onde se destacam os principais monumentos, edificações e espaços públicos. Os painéis mais simples contêm apenas um mapa, com a indicação você está aqui, outros apresentam vista panorâmica, desenhada ou fotografada, além de informações históricas. Quando situados em mirantes, poss bilitam a simultânea localização na paisagem grafica e real, de maneira que o observador possa associar a indicação no painel com aqueia visualizada de fato.



São comuns painéis com dimensões de dois metros e meio por três metros e meio (2,50 por 3,50) e alturas que chegam aos cinco metros (5,00m), porém muitos ultrapassam essas d mensões

A publicidade pode estar localizada em painéis especificamente voltados para este firm, em colunas multiuso, assim como podem fazer uso de outros elementos urbanos, tas como abrigos, quiosques, lixeiras, floreiras e guarda-corpos.

7.7 Limpeza - Lixeiras e containers

As lixe, ras devem estar dispostas por todo meio urbano, como e, emento de fundamental funcionalidade e composição plástica. Ao mesmo tempo, elas devem ser discretas o



ingura 8 cercent zuud en forna ant corrina Prana de Josea einen in ressour PR 2005

MOB L ARIO URBANO

NFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

160

suficiente para não atrapalhar a paisagem urbana, assim como valorizadas na medida exata de serem notadas pelos indivíduos, como um convite e uma facilidade à limpeza dos espaços públicos.

O ideal é que as lixeiras estejam dispostas nos locais de maior movimento, paralelamente ao deslocamento dos pedestres, sem representar um impedimento ao fluxo, assim como nos locais de maior concentração de at.vidades, tais como ao longo de or.as, calçadas e ao ado de paradas de ônibus e quiosques de alimentação. Elas devem, sempre que possível integrar-se aos demais e ementos do mob llário urbano podendo essa harmonia ser composta pela forma, pelo material ou pela cor



Embora muitas sejam criatívas, coloridas e com padrões inusitados, a forma das lixeiras deve contribuir ao máximo para a sua funcionalidade, tanto no sentido de faci itar a deposição dos rejeitos, quanto a posterior coleta dos mesmos. A 'boca' dos cestos deve ter fácil acessibilidade, sem obstruções e com aberturas cujas dimensões não sejam inferiores a trinta centímetros (0, 30m), devendo ainda ficar à altura da mão, em geral, variando em torno de um metro (de 0, 90m a 1, 10m), adequando-se à comodidade dos usuários

Sobre as lixe ras, muitas vezes são dispostas bituqueiras, uma espécie de prato com areia, para deposição de pontas de cigarros. Elas são importantes, no sentido de evitar possíveis acidentes decorrentes da queima de papel ou outro material por cigarros largados ainda acesos. Esse tipo de elemento



Equin 7.20 Contoines para piet Jestina am cui podequado 10 venida 8. Partensi 12. Jaque a Rimi e PE 2006

deve ter o cuidado de não representar um atrapalho à abertura principal da fixeira.

O volume do cesto pode ser coincidente com a forma do depósito ou estar contido no mesmo, dependendo da plástica das lixeiras. A capac dade dos cestos é var ável de acordo com os resíduos gerados e em decorrência do fluxo de pessoas. Os menores, fixados em postes ou quiosques apresentam cerca de dez litros (101) podendo também variar entre quarenta e noventa litros (40 e 90), para os maiores, quando constituem elementos urbanos independentes.

Os materiais devem ser resistentes às intempéries, assim como a acidentes e possíve s atos de vandalismo. São comuns ixeiras em concreto, fibra de v.dro, telas e chapas de aço, ferro galvanizado e polietileno. Alguns são constituídos meramente por suportes para sacos plásticos. Cada um deles apresenta vantagens, tais como faci idade de impeza, permeabilidade a água das chuvas, e desvantagens, como, por exemplo, fragilidade e propensão à queima. Esses aspectos devem fazer parte do processo de planejamento, quando considerados a localização, o tipo de usuár os mais frequentes no espaço e, sobretudo, o tipo de detrito gerado naquele local.

Sempre que possível, é recomendáve la separação dos residuos em diferentes depositários, tipo seco e orgânico Os recipientes devem ser sinalizados, com formas inomes e preferencialmente, com cores diferentes, de fácil identificação pelos indivíduos. A distinção entre os resíduos, em alguns locais, é ampliada através de uma maior diversidade de tipos, podendo haver recipientes especificos para acomodar separadamente papéis, plásticos, vidros, metais, em containers coloridos. Estes se diferenciam das lixeiras, sobretudo pelo tamanho, com capacidades superiores a cem litros (100 l) e pela forma, que, em geral, possibilita o transporte, em veículos apropriados.

Os postos de entrega voluntária facilitam a coleta seletiva voltada para posterior reciclagem dos materiais. Como esses postos necessitam de maior espaço, eles devem estar situados em locais recuados e de maiores dimensões, em praças parques ou ao lado de grandes equipamentos urbanos, como supermercados e centros de compras, em geral.

7.8 Infra-estrutura e paisagismo - Fontes, bebedouros, jarros, pergolados, luminárias e elementos escultóricos

Apesar da infra-estrutura e do paisagismo constituirem áreas de estudo específicas no tratamento do espaço urbano, convém lembrar que em alguns casos esses aspectos devem ser lembrados de maneira especial, por estarem diretamente associados à implantação e à funcionalidade de alguns

MOB LIARIO URBANO

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

171

e ementos do mobiliár o urbano, destacando-se, por exemplo a drenagem e a iluminação.

A drenagem deve ser uma preocupação no espaço urbano como um todo porém, fontes, cascatas, bebedouros, vão necessitar de uma maior preocupação com esse aspecto, desde a adequada localização dos pontos de água e de tubulações, assim como a conveniente disposição de calnas e grelhas Esses elementos devem estar associados ao sistema de irrigação e de manutenção de jardins, praças e parques

Em praças, parques e orlas, é comum a paginação de piso, evitando-se a monotonia e delimitando-se espaços com usos diferenciados. Como recurso para esse fim também são usados canteiros, que abrigam um trecho de



the state of the supplied that the best of the best of

solo natural e delim tam espaço para a arborização urbana A vegetação desempenha vários papéis, tais como diminuir a temperatura, modificar a direção dos ventos, compor ambiências específicas.

Os cante ros podem ser delimitados por simples desniveis entre pavimentação e solo permeavel, por bordas em concreto ou pedras, assim como podem ser envolvidos por grades e correntes.

Os jarros e as floreiras sao usados geralmente, um pouco elevados do so o, preferencialmente, em locais pavimer tados, onde não se pode plantar em solo natura. Deve se ter o cuidado para não criar uma concorrência entre amb ências natural e artificiai.



fin - 7 a a nucli liuly define espacio sambreado in a Centra de Fibriariapais SC 2015

O material mais comum para os jarros é o concreto. Porem, eles tambem podem ser encontrados em argila, fibra e ferro, dependendo de vários fatores locais, tais como resistência, manutenção e mobilidade

As dimensões são variáveis, mas, de uma maneira geral deve-se evitar os extremos, grandes ou pequenos, devendo-se buscar formas e tamanhos proporcionais às espécies que serão plantadas, quanto ao porte e às raízes, princ palmente É comum tanto altura, quanto diâmetro apresentarem setenta centímetros (0,70m). Jarros e floreiras também podem ser utilizados como elementos de proteção de agenciamento e como suporte para a comunicação.



Figure 7 23 Euros de natures la decracção in objecto e redens ilitairo, euros atribé, como como a organização en minimo atribé, atribé a, en ligar de la entre Aires, importan 2003.

Pergolados e caramanchões são elementos que conformam um micro recinto urbano, delimitando um espaço de referência para o encontro, como sombreiro e como espaço de lazer. Suas dimensões devem permitir a acessibilidade e, ao mesmo tempo, garantir uma certa intimidade com o lugar Então sugere-se larguras entre 1,50 e 3,00m e alturas entre 2 10 e 2,40m

Esses elementos, nos quais destaca-se a criação parcial de um fator de sombra localizam-se, sobremaneira, em praças e parques. A vegetação herbácea cria um teto natural, func onando como amenizador da insolação e da temperatura sobretudo em climas com estações quentes. Os coretos, que se localizavam nos centros das praças de outrora, podem



Figura / 24 Chaloriz no celitro do Prote Mai el Prineiro em Recijo Pti 2010

MOB .. AR O JESANO

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

173

tambem ser resgatados como espaço centralizador e de referência para o encontro e até mesmo para a real zação de pequenos eventos.

Os pergolados e os caramanchões, apesar de cumprirem com a função de abrigo e de constituírem marcos referenciais na paisagem urbana, podem tambem ser analisados enquanto elementos do paisagismo. Eles definem ambientes pelos seus pilares, pergolados e caramanchões são elementos que conformam um micro recinto urbano, delimitando um espaço de referência para o encontro, como sombreiro e como espaço de lazer. Suas dimensões devem permitir a acessibil dade e ao mesmo tempo, garantir uma certa intimidade com o lugar Então sugere-se iarguras entre 1,50 e 3,00m e a turas entre 2,10 e 2,40m.

Os bebedouros devem combinar higiene e praticidade Sua altura deve ser apropriada à escala numana, em torno de setenta centímetros (0,70m), podendo ser mais bálxos para atender crianças e usuários de cadeiras de rodas. Sua localização preferencial é junto a pistas esportivas, a locais de recreação infantil e a quiosques de aimentação.

Os chafanzes e as fontes constituem elementos de polarização, em geral, localizando-se em pontos estratég.cos e central zados, em meio a praças e parques, constituindo lambém, muitas vezes, monumentos historicos

Salientamos que, apesar de estarem reunidos sob grupos

conceituais, os elementos urbanos associam-se entre si e a diversos aspectos, desde aqueles meramente decorativos, até os estritamente funcionais. Ora, a contemplação, o lazer, a estética também desempenham importante contribuição para a qualificação do espaço urbano e, por conseguinte, para o conforto dos citadinos, tanto quanto a valorização da história

Monumentos, estátuas bustos e murais têm forte valor simbólico ao lembrar personagens, fatos e iendas que marcaram a história do local e que merecem permanecer na memória dos citadinos. Aspectos artísticos e afetivos também são motivações para a locação de elementos escultónicos nos espaços públicos. O cuidado deve ser no sentido de se adotar materia s resistentes e localizá-los de maneira a serem facilmente visualizados e não tão facilmente depredados



Figuro / 25 Forte ennauece a paisagem e eleva a umipade relativa do ar, em Mendaza Argentina, 2007

PRACAS E PARQUES

LÚCIA MASCARÓ

, JM NAÇAO DE PRAÇAS E PARQUES

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

177

8 ILUMINAÇÃO DE PRAÇAS E PARQUES

8.1 Recintos Urbanos

Recintos urbanos são ruas, avenidas e pracas, espacos cnados através da delimitação da natureza e definidos por dois planos: o piso e a parede. É a arquitetura sem teto. Suas paredes são o resultado do projeto arquitetônico do edifício da qual fazem parte. Cada um gera uma distribuição especifica de intensidade e distribuição luminosa. Descrever essa morfolog a significa citar e identificar a pluralidade de elementos que intervém na estrutura do espaço, como por exemplo, o uso do solo as características formais e materiais do espaço, ् perfil urbano que se esboça dessa forma, o equipamento interveniente e a presença viva da arborização urbana, entre tantos outros. E incluir a luz natura nessa pa sagem mplica, na avalração luminosa dos espaços habitáveis em função da morfolog a urbana circundante Mas essas considerações não estão no elenco de critérios básicos de projeto arquitetônico Nem do urbano ou do luminotécnico. (MASCARÓ, 2005)

8.1.1 Praças

A praça, delimitada pelas fachadas dos edificios que a circundam, e um espaço (geralmente verde) pleno de significados e com ambiência própria. Responde espacialmente ao conce to de volume oco entre edificios que servem para definí-la como um lugar particuiar. No sentido estrito, praça é um local fechado — ou um interior aberto — ao qual se aplica a noção de iugar, possuindo alto conteúdo simbólico (MASCARÓ, 2005). Pode ter, em maior ou menor medida, elementos naturais como são as árvores, a grama, os arbustos e outros vegetais, ou a água, os que empregados de diferentes maneiras configuram espaços e ambientes distintos; estatuas de personagens conhecidos, bancos, canteiros, mudanças de nível no pav mento, um barcinho podem completar seu equipamento.

É o mais ant go dos espaços urbanos e se confunde com a própria origem conceitual da cidade no mundo ocidental. Ao contrário de outros espaços concebidos e materializados posteriormente e que passaram a ordenar os territórios urbanos a partir do Seculo XVII — o jardim o parque ou a avenida arborizada — a praça, à maneira original, se colocou como o mais importante espaço popular.

8 1.1 1 Alguns tipos de praças, várias iluminações

Zucker (1959) c assifica morfologicamente as praças medieva s em categorias que poderiam ser resumidas assim praças de mercado; praças de entrada da cidade; praça como centro da cidade, átrio de igreja, praças agrupadas espacialmente relacionadas com a trama urbana. Devido

à variação das atividades desenvolvidas nelas Sitte as classificou em três modalidades: a praça da catedral, constituida pelo batistério, campanário e o palácio episcopa; a praça civil, constituída pela ante-sala da residência do principe e adornada por monumentos e símbolos h stóricos; e a praça do mercado com a presença da fonte e do conselho (SITTE, 1992).

Bustos Romero (2001) fez menção às praças surgidas nos séculos XVII e XVIII. a place royale francesa, squares ngleses, Praça do Comércio lisboeta e plaza mayor espanhola. Para e a a categoria destes espaços públicos trata-se de uma evolução da praça civil, ou praça do príncipe, para um espaço monumenta izado no qual foram agregados elementos simbólicos do poderio real

Do ponto de vista climático, caracterizam-se como praças secas, fig. 8.1, usadas nos climas secos principalmente, nas que dominam as superfícies pavimentadas, impermeáveis, e praças úmidas, com vegetação, fig 8.2, adequadas aos d mas tropicais e subtropicais umidos. Já do ponto de vista da numinação, tanto natural com artificial, a refietância das superfic.es construídas é importante pois contribuirão posit va ou negativamente para a ambiéncia uminosa do recinto urbano. Nos climas secos a cor e textura das superfícies é um dado importante de projeto, sendo secundário nos climas umidos nos que o albedo de vegetação é um aspecto dos que mais interessa no desenho do espaço urbano arbonizado

As pracas mistas, que correspondem ao clima subtropical úmido, sem estação seca e inverno ameno, são as parcial mente pavimentadas, que possuindo árvores com folhas caducas, podem (com a sombra de sua copa) amenizar o



em Madrid Espaina



g., B. Pr. 63 a borzado Poli. Alegre RS

calor intenso e úmido do verão e, no inverno, com a queda das folhas, deixarem passar o Sol e aquecer o piso, o entorno e seus usuários, fig. 8.3.

Do ponto de vista de sua função, a praça seca pode ser usada para fins símbólicos (reuniões políticas ou religiosas por exemplo), geralmente sendo necessária sua complementação com elementos de uso efêmeros, próprios da ocasião, fig.8. 4.

Também estao as praças centrais e as periféricas. Diferenciação que evoca duas formas especiais de praças, duas formas de estimular alguns critérios de projetar e, sobretudo, capazes de produzir determinadas sensações. Praça central é uma praça na que prevalece um sistema multo convexo, é uma praça fechada sem lados débeis, que deve ser iluminada segundo a iluminação e o porte dos



Figuro 8 3 Par i i sla

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

179

monumentos que a rodeiam (luminância do entorno) Apraça marginal é uma praça que se caracteriza por um lado débil, ou seja, aberto para o mundo exterior, cu a iluminação deve ser discreta e apropriada ao bairro no qual está insenda. Trata se de dois mundos, não só de quas simples localizações em relação ao tecido urbano, são dois mundos diferentes, duas rea idades estéticas, fig. 8.5 e 8.6. (MASCARÓ, 2007)

Cada tipologia de praça precisa de uma infra-estrutura que se adeque a suas características, sejam climática ou simból ca, central e periférica. O sombreamento de seus espaços de uso e circulação durante os dras de verão é



cicla 8.4 Proga de Joy no. Espaino ino dia da piutissati de Carpus C

fundamental para seu desempenho ambiental. A iluminação artificial à noite deve não so ser eficiente, mas, especialmente, segura e aconchegante.



Figura 8.5 Exemplo de praca mentra i Praça Catalunya, Barcelana Sumba



8.2 Iluminação de praças e parques

Os espaços verdes são uma síntese de materiais, cores. e texturas a iluminação é o meio que permite que as pessoas percebam essa síntese O sucesso de sua iluminação requer que o projetista leve em consideração cada elemento que forma parte desse espaço, seus usos e seus usuários antes de estabelecer o critério a ser usado no projeto. Praças são lugares de pedestres, cuja luminação artificial deve levar em conta os aspectos tanto quantitativos (valores de iluminância e luminância padronizados ou recomendados, exigências visuais,) como qualitativos (percepção ambiental, paisagem, sensação da segurança, comunicação, ...). As zonas que cada praça cria (intima, pessoal, inter-pessoal ou pública) requerem características de iluminação que se adequem a suas especificidades, a de seus planos delimitadores e componentes Existem recomendações de relações de iluminâncias e luminâncias esboçadas pela CIE (2000).

O projetista, ao manipular a luz, origina sombras criando integração/oposição. Da relação desses elementos surge o espaço iluminado. Usar contrastes como elementos de composição pode gerar um repertório de vivências bastante ricas em um espaço verde, como é a praça, por exemplo A luz deve também valorizar os espaços à noite quando eles continuam a existir, mas com características diferenciadas A noite pode ser assumida como um pano de fundo contrastante com o espaço, trabalhando com uma gama de possibilidades

WINALAC DE PRAÇAS E PARQUES

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

181

diferenciadas a serem exploradas, gerando diversas leituras. Ao analisar com mais profundidade as implicações da manipulação da luz, constata-se a forma como um determinado espaço e iluminado e exprime as variações da i uminação. Definem, em grande parte, qualidades relacionadas com a percepção das outras dimensoes como, por exemplo, o passar do tempo

8.2.1 lluminação natural e o sombreamento de espaços verdes urbanos

Cada lugar tem sua luz, que o caracteriza de formas diferentes, tanto o lugar em si, com à marcação de suas diferenças em relação a outros lugares, como as mudanças que nele acontecem criando situações diferentes através do ano. O espir to do lugar pode ser compreendido entendendo sua luz, a luz como imagem da natureza (ausente gera mente) e do sítio de implantação complexo e artificia. O ambiente construído no qual o espaço verde está inserido. A luz e o cima criam efeitos visuais e psicológicos. Este e o tipo de pensamento metafórico da luz que pode fazer dos espaços verdes iluminados lugares com significados especiais, ambilando seu simples valor de uso.

A luz do Sol e os materiais naturais – a vegetação - sao dos aspectos importantes do projeto de uma praça, que pode ser considerada como um espaço habitavel exterior em relação as necessidades humanas. A diferença das estruturas

arquitetônicas, os elementos naturais das praças - e de outros espaços exter ores - estão crescendo e modificando-se constantemente de forma dinâmica. A temperatura de cor da luz diurna e sua mudança de intensidade de acordo com a hora do dia e a estação do ano oferecem oportunidades de projeto excelentes para seu desenho. Sob a luz brilhante do Sol o espaço verde está em contínua mutação das texturas, cores e formas de seus componentes; tudo é mutante e percept, vel na sua mutação. Logo do entardecer a luz da Lua e a luz artificial podem oferecer mágicos contrastes de luzes e sombras, apresentando excelentes oportunidades de projeto.

Existem já recomendações relativas ao sombreamento dos espaços abertos como praças e parques, baseados no efeito de amenização do calor pela sombra das arvores, fig.8 7. A recomendação de sombrear 2/3 das superfic.es urbanas (MASCARÓ, 2006) se aplica à cidade como um



r_{gallo} 8.7 £Jaoch publico son breadu

todo no clima subtropical úmido; deve satisfazer os seguintes critérios:

- Limitar a noidência dos ralos solares em pelo menos, do siterços da área dos caminhos de pedestres e praças no periodo sobre aquecido.
- Idem para os locais de recreio infant l.

 Garantir a insolação dos locais de recreio infantil durante,
 pelo menos, 4 horas durante os periodos mais convenientes
 (inverno e fim de outono e início da primayera)
- Garantir a extensão de céu v sível recomendada para a insolação de inverno

8.2.2 lluminação artificial de espaços verdes urbanos

8 2 2 1 influência da iluminação artificial na vegetação

Um dos efeitos negativos da excessiva iluminação artificial é que o ciclo anual de crescimento e reprodução das árvores controladas pela luz diurna pode potencialmente ser alterado pela iluminação artificial noturna.

Para compreender o que acontece é preciso entender como as plantas usam a luz. A luz influencia o crescimento da planta através da qualidade (longitude de onda e cor), intensidade (irradiancia) e duração da ilumínação (fotoperíodo). Não é importante para uma árvore se a radiação vem do Sol ou de uma lâmpada enquanto o requerimento de

longitude de onda, intensidade e duração estejam atendidos. Os dois processos fotobiológicos importantes nas árvores e as longitudes de onda requeridas para sua realização são: 1) a fotossíntese que requer azul visivel (400-450 nm) e vermelho (625-760 nm) e 2) o fotoperíodo que requer o vermelho visivel (625-760 nm) e o infravermelho (760-850 nm) (CHANEY, 1997).

As árvores, como outras plantas, são classificadas como de dia curto, dia longo e dia neutral, de acordo com a sua resposta ao comprimento do dia. Árvores de dias curtos florescem e entram em dormência quando a duração do dia é menor no final do verão. Árvores de dias longos florescem no início do verão e continua o crescimento vegetativo até os dias ficarem mais curtos no outono. As árvores neutras não são afetadas pe a duração do dia em absoluto. O fotoperiodo pode também influenciar na forma da folha, na textura da superficie, na formação de pigmentos, queda das folhas no outono, entre outros fatores. Alguns tipos de iluminação noturna podem alterar o fotoperíodo natural e, consequentemente esses processos.

Deve ficar claro que a maioria das fontes de luz artificial não tem intensidade para afetar a fotossíntese, mas podem afetar as árvores que são sensíveis à luz diurna. Além disso, podem promover o crescimento contínuo sem permit ro periodo de dormência da árvore que as faz sobreviver ao clima desfavoravel

LUS NACACIE PRACAS E PARGIES

8.2.2 2 Funçoes da iluminação artificial de praças e parques

Dentre as varías funções da iluminação pode-se citar o embelezamento das áreas urbanas destacando e valorizando monumentos, prédios e paisagens, a definição de hierarquia viaria, a orientação de percursos e o melhor aproveitamento das areas de lazer. Mas, principalmente deve-se destacar que a iluminação pública está diretamente ligada a segurança no trânsito e à prevenção da criminalidade.

De fato, está comprovada a efetiva correlação entre a falta de iluminação pública e a cr minal dade. Dados estatísticos e estudos realizados durante a cr se do petróleo em 1974, quando a iluminação pública foi reduzida em 50% em áreas urbanas apontaram aumento de 100% nos indicadores de furtos e de 50% nos índices de criminalidade. Também situações de tumultuo, de difícil contro e, foram registradas. Alguns autores indicam que a iluminação, por si mesma, tem pouca influência no crime, os criminosos, quando decidem cometer um crime, são mais influenciados por um conjunto de situações variadas que por um único fator, como a iluminação. O estudo de Atkins et al (1991), mostra que, embora a me horia da iluminação tenha sido seguida por uma redução do crime esse efe to pode desaparecer logo dos primeiros meses, como aconteceu em Hasting, parcialmente na inglaterra

Aboa reprodução de cor é fundamental para as lâmpadas a serem usadas para a iluminação de segurança mais do que para .lum.nar a paisagem. Reconhecer as pessoas em

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

183

zonas públicas e fundamental e já existem recomendações sobre a distância a que o reconhecimento deve acontecer (CIE 2000)

- 3 a 10m v z nhança
- > 10m não vizinhanca
- < 10 ações evasivas ou defensivas

8.2.2.3 Novas lâmpadas

Informação atual sobre as fontes de luz e seus efeitos sobre a vegetação modificam o panorama antes esboçado. Novas lâmpadas se incorporaram ao mercado e as tradiciona s foram melhoradas em rendimento e reprodução de cor

As novas lâmpadas fluorescentes compactas não só são mais efic entes e min aturizadas mas têm novos formatos. O índice de reprodução de cor, IRC, foi melhorado nas lâmpadas compactas florescentes em mais de 80% com o uso de pó trifósforo (SILVA, apud. LIMA, 2005).

As dicróicas também evoluíram e já são fabricadas com temperatura de cor de mais de 3 000K. Para as lâmpadas fluorescentes compactas não integradas e as florescentes tubulares há uma forte tendência que visa à eficiência aliada a uma boa reprodução das cores.

Na linha de lâmpadas halógenas, as minirefletoras são o grande destaque, cabem em qualquer lugar e não sao vistas.

deixando transparecer somente o efeito, ou seja la luz e não a fonte da luz, objetivos dos desenhadores

E o "Led" (diodo emissor de luz) está sendo usado com eficácia na iluminação tanto arquitetônica como urbana com efeito decorativo e até funcional. Sua grande vantagem é que dura 100.00 horas e seu problema é o custo alto

8.2.2 4 Luminárias

Devem atender os requisitos estabelecidos pela norma ABNT NBR 15129 Luminárias para iluminação pública (2004) e a NBR IEC 60598 – 1, que fixam características de eficiência energética e de poluição luminosa, entre outras,

Uso de projetores: sua ótica deverá adequar-se ao tamanho do objeto a iluminar sua localização deverá evitar a emissão fora do âmbito escolhido como destino da luz, garantindo que seu feixe principal seja interceptado pelo objeto a iluminar. Quando se lumina de baixo para cima, a parte iluminada da massa vegetat, por exemplo, não deverá ultrapassar os 2/3 de sua altura. Recomenda-se especial cuidado para evitar ofuscamento aos vizinhos e usuários das áreas verdes.

Relação com o entorno imediato: no in cio do projeto é conveniente analisar as direções e distâncias de observação que servirão para determinar onde colocar as luminárias assim como também a luminância ambiental existente, levando em consideração que quanto maior ela seja, maior sera a luminância necessária para que a área verde se destaque, por exemplo. A luminância depende das caracteristicas dos matérias empregados (refletância, textura e cor) e da luminância do entorno. Este conceito é básico para a iluminação de praças secas

A relação de luminâncias entre as áreas verdes iluminadas e seu entorno deve ser de 3:1 e nunca maior de 10:1. Já a relação de luminância entre duas zonas iluminadas dentro da área verde deve ser dentre 5.1 a 10.1 (CIE 2000).

Flexibilidade de projeto: um aspecto importante de projeto é o de adotar soluções flexíveis. Em termos praticos isto significa prever fiação elétrica e tubulações de irrigação suficientes para que as luminárias possam ser mudadas quando os efeitos iniciais de iluminação, por exemplo, foram modificados pelo crescimento da vegetação.



Figura 8 8 Politicas luministri em Libertandia Minas Gara s

LUMINAÇÃO DE PRAÇAS E PARQUES

Instalação: A segurança é o aspecto principal a ser levado em consideração. Há dois tipos de instalação de iluminação: a solar (stand alone) e a elétrica (wired lighting.) A primeira é alimentada a energia solar e é ideal para soluções rapidas de iluminação ambiental; pode apresentar problemas quando localizada próxima de plantas de folhagem densa.

Tabela VIII. 1 Considerações de projeto para a luminação de proças e parques

Plantas	
Tipo	Perenes, caduc folias
Densidade	Pouca, media, compacta
Textura	Fina, media. grossa
Cor	Flores, folhas, estrutura
Espaço	
Isiarios	Públicos, privado
Usos	Lazer visuais, seguraça, entetenimento
Orientações	Perspectiva, pontos focais, pontos de vista
Proporções	
Função	
Eeitos	Continuidade, transição, ref exos na água, filtragem, perspectiva forçada, abrigo, luz do luar
Restrições	
Brino	
Manutenção	

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

185

8.2.2.5 Técnicas e efeitos de iluminação

Segundo Lamas e De Fabio (2006), as técnicas elementares que se usam geralmente são: iluminação plana, iluminação seletiva iluminação ornamental, iluminação rasante ou directionada, luminância transmitida, iluminação por contraste e del neado existem outras denominações associadas a elas, que também são comentadas

Iluminação uniforme ou plana, também chamada de floodlighting, fill-lighting e banhos de luz (lightwashing). O critério básico de projeto é iluminar – em aparência – uniformemente o objeto ou espaço em consideração, que ficará sem sombras, minim zando as formas volumétricas da estrutura. Todas as zonas do objeto iluminado serão propostas perante o observador com a mesma hierarquia, como consequência de uma uniformidade que se ajusta segundo valores quantitativos entre 1:3 e 1:6 da relação de luminâncias (IESNA, 2006). Por exemplo, um dia nublado transformará a paisagem em monótona, sem sombras, aparecendo os volumes chatos.

Na prática deste conceito (como na maioria dos outros), uma das questões que se deverá considerar é a direção com que a luz emitida pela luminária impactará o espaço ou objeto iluminado. Dentro deste contexto surgem noções de uplighting, downlighting e sidelighting, através das que se poderá inf uenciar significativamente no efeito visual finalmente obtido.

Iluminação rasante ou direcionada, conhecida pela sua denominação em inglês graze, que significa roçar; também é chamada de modelado (modeling) ou de "iluminação de caráter". O efeito geral será o de ressaltar as características de volume do objeto ou espaço iluminado. A grande diferença com a iluminação plana são os recorridos de luminância pro-



gum 8.9 Exemplo de iluminação



Figura 8.10 Exemplos de nummo Breconada de baixo (upirghting)

duzidos por cada uma das variantes - uplighting, downlighting e sidelighting - as que determinarão um efeito particular que provocará diferentes reações no observador.

Perante uma iluminação desde cima - downlighting - o observador reagirá naturalmente já que a iluminação natural tem essa direção. Esta técnica permite amenizar suavemente as sombras produzidas por fontes pontuais; pode ser usado diversos tipos de luminárias montadas sobre beirais. engradados ou árvores grandes

O uplighting produzirá uma reação oposta já que é um das formas mais dramáticas de iluminar, geralmente de forma rasante. Produz efeitos fortes quando aplicada a grandes árvores de folhagem importante e ás palmeiras, plantas exóticas ou estátuas. Com este tipo de iluminação é fácil adicionar profundidade e interesse à praça a noite.



TLUMINAÇÃO DE PRAÇAS E PARQUES

As luminárias mais adequadas para realizar esta técnica são as embutidas de piso, as que são fornecidas para lampadas a descarga, incandescentes halógenas com refletor metálico e, até, para dicróicas e "leds".

Contraluz ou constraste (silhouetting e backlighting): O desenho valoriza o contorno do objeto (sua silhueta) como a fonte principal de informações do projeto, atenuando a percepção de outros detalhes que o compõem dentro da ambientação dos espaços naturais geralmente se encontram aplicações interessantes como, por exemplo, da silhueta das arvores no começo e fim do dia.

Spotlighting ou iluminação pontual: esta técnica é equivalente à iluminação de destaque. Deve ser usada com sutileza e precaução, já que seu efeito tende a chamar a atenção. Indicada para a iluminação de pequenas esculturas ou plantas especiais a serem destacadas.



Figura 8.12 Exempls de

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

Atualmente podem ser obtidos efeitos cenográficos com a chegada das lâmpadas a vapor de mercúrio halogenado de duplo contato de cor, assim como também as dicróicas de cor. Também esta técnica pode ser aplicada utilizando luminárias tipo "spot", as que podem ser inseridas no piso por melo de um aponta de lança adequada para essa função. Este tipo de artefato é mais versátil e pequeno que os anteriores e fácil de ocultar atrás de um arbusto. É indicado para iluminar pequenas árvores e arbustos.

lluminação de caminhos: ao iluminar caminhos será preciso pensar numa luminária que não chame a atenção em si mesma, mas no efeito que produz. Associada a uma tênue iluminação adicional, produzirá um entorno confortável. Os leds usados com descuido podem fazer que o caminho pareça uma pista de aternissagem, que nem sempre é o efeito desejado.



187

Moonlighting ou iluminação luar: é a forma mais natural de iluminar um jardim ou um parque, já que simula a iluminação de uma noite de Lua cheia.

Consiste em montar projetores nas árvores mais altas. A grande maioria iluminará em forma descendente e irregular o piso (devido às sombras produzidas pela folhagem), enquanto que alguns poucos o farão para cima iluminando a folhagem. A luz deve ser suave e branda porque a luz de Lua é difusa por excelência e suave porque se deve recordar que a iluminância produzida pela Lua cheia não supera os 0,2 lux.

Ambience lighting ou luz ambiental: este tipo de iluminação se cria usando lâmpadas de baixa voltagem que podem transformar a praça de maneira notável num lugar intimo e agradável ou numa cena dramática.



Figuro 3,14 Exemplo de

Security lighting ou lluminação de segurança: é o tipo mais usado de iluminação. Usando timers e sensores de presença esta iluminação se transforma em valiosa colaboração para a seguridade das pessoas e uso do espaço à noite.

8.2.2.6 Casos especiais: esculturas

O tratamento da iluminação de esculturas é similar ao de fachadas edifícios em relação aos aspectos a analisar:

- composição da obra
- escala e pontos de observação
- composição luminosa
- montagem, proteção e manutenção

Com o modelado se pode destacar a aparência de uma escultura outorgando lhe presença, naturalidade ou dramatismo. As esculturas de figuras humanas são favorecidas se iluminadas produzindo uma aparência natural. Para modelar





Figura 8.15 at Escultura iluminada pela fuz riplura la lescultura iluminada fi traile

ILUMINAÇÃO DE PRAÇAS E PARQUES

a forma convém começar por definir, se possível, o plano principal da obra, aquele onde se revelam os rasgos mais característicos. A iluminação com lâmpadas incandescentes ou de mercurio halogêneos brinda uma boa resposta de cor. Também se pode reforçar a cor do material mediante uso de lâmpadas de tonalidades adequadas, por exemplo, cores frias com feixe de luz fechado. Em geral, a luz branca destaca bem os mármores. (MANZANO, 2006)

As esculturas em geral estão localizadas em parques ou praças e sua iluminação deve ser considerada junto com seu entorno. Quanto mais escuro seja o entorno mais destacável será o efeito luminoso. A localização das luminárias deve responder ao princípio de que quanto mais se oculte a origem da fonte de luz, mais acentuado será o efeito decorativo. O emprego de cobertura cilindrica com anéis concêntricos evitam a dispersão da luz é útil para ocultar o feixe da visão dos observadores. A altura de montagem depende das possibilidades, mas se trata de evitar que os feixes luminosos estejam acerca da linha de visão dos observadores. Luminárias embutidas no piso ou montagens baixas sobre pilares (menos de 1m) ou altas sobre colunas, 4 a 5m de altura, são recomendados.

Pelo tipo de uso e a menor atenção que geralmente se presta a essas instalações convém empregar lâmpadas de longa vida (lâmpadas de descarga) e luminárias de boa proteção e fechamento mecânico (IP65).

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

189

8.2.2.7 Iluminar as plantas segundo sua forma

O tamanho e a forma de uma planta orientam a forma de iluminá-la. Plantas de forma estreita, alta e folhagem densa expressam melhor sua textura e forma quando iluminadas por luz rasante. Algumas coníferas, como por exemplo as Tuias (Cupressácea spp) têm forma alta e dura; quando são podadas para manter a forma, as luminárias podem ser colocadas perto da borda da árvore, destacando a textura rugosa de suas ramas cobertas de folhas. A forma alta e estreita permite que a luz alcance o topo da árvore. É conveniente usar lâmpadas de feixe de luz fechado em árvores altas, especialmente se são palmeiras, fig. 8.16.



Pour a 8, 10 Lorendo a superficia com los remetada em Enguion entre 15 e 42, do ante a diferencia de diferencia en proposa da Turar. Cumeracione seu, imperioda a superficia e valorando. Pulo reservaria, inumendencia com seu respute com a avante en colha a um angulo de 157 do mentral, destaca a sessimiento de suos faltas. A tileta carenho as arvante e a elevário de transporte de consideras, A tileta carenho as arvante e a elevário de transporte de consideras, A tileta carenho as arvante e a elevário de transporte de consideras de dentra e da planta de menuterações de sessimiento de elevário de destaca de menuterações de destaca de considera de destaca de destaca de considera de consider

Plantas com forma piramidal se iluminam melhor com luminárias colocadas atrás de sua borda. As distâncias adequadas variam de uns poucos centímetros a 30 ou 50 centímetros, usando um ângulo do feixe de luz que chegue ao topo da copa.

Plantas que têm copas arredondadas com folhagem densa superposta e folhas de estrutura fina ficam bem iluminadas usando a técnica de lavagem. As luminárias colocadas em baixo da copa produzem desperdicio porque as folhas superpostas são demais densas para permitir que a luz se filtre até a parte superior da copa. Colocando as luminárias afastadas da copa, como mostra a fig. 8.17, acentua-se a forma da árvore. É importante ter presente que quando a luminária se afasta da borda das folhas o efeito de textura diminui. Na escolha da potência da lâmpada a ser usada deve ser considerado o efeito de refletância das folhas porque é diferente se elas são de acabamento fosco ou brilhante e podem afetar o ângulo a ser usado na iluminação assim como na potência da lâmpada escolhida.

Para se obter um bom efeito quando a forma da copa da arvore è arredondada com pouca superposição da folhagem e folhas translúcidas, a luminária pode ser colocada em baixo da copa; filtrará a luz entre as ramas, acentuando a forma da árvore e destacando suas qualidades tridimensionais.

Com cuidadosa localização e atenção à estrutura da árvore, é possível usar um pequeno número de luminárias para iluminar uma árvore grande. Assim se cria um efeito dramático na árvore porque parte dela fica nas sombras, mas o resultado também pode ser sua desfiguração.

Uma exceção para usar a localização das luminárias em baixo da copa se dá quando a copa é arredondada de folhagem aberta. A Extremosa (Lagerstroemia indica), por exemplo, produz flores longas e cônicas localizadas nas bordas das ramas. Ela tem forma aberta e folhas de tamanho médio. Colocando as luminárias fora da borda da copa para

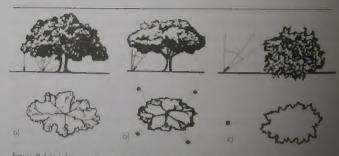


Figura 8.17 a) Árrares de grande pode precision de vácas luminarias para ilumina copa completo com árquitas de 10° a 35°, que pode ser completada com uma lum na borda do copa, directonado para cima.
b) Árvares que têm flores nos estremos das ramas nocassitam que as luminarias se colocidas na borda da copa que afastadas dela pera «uminar as flores. Os grans di obertiva recomendados variam entre 10° e 35° c) Numa planta de folhagem denso que so rem vista franta) pode ser «usua com luminara com árquio dentre 45° e 50°.

ILUMINAÇÃO DE PRAÇAS E PARQUES

iluminar as flores também se ilumina a copa através de luz filtrada pela folhagem. Luminárias colocadas ao redor da arvore, provocam sensação de profundidade e plenitude. Colocando as luminárias fora da borda da copas se acentua a luz sobre as flores quando a árvore esta florida, amenizando o efeito quando não está.

Quando a planta tem ramas perto do solo, as luminárias serão colocadas afastadas o suficiente para que a ilumine até o topo. O ângulo pode ser relativamente estreito - não major de 40º desde a vertical - porque a planta bloqueará o brilho da luminária para usuários que estão no lado oposto dela. Plantas que começam suas ramas a 30cm ou mais do solo, necessitam de um angulo de até 35º para evitar criar ofuscamento, exceto quando outras plantas ou objetos bloqueiam sua visão, caso em que o angulo pode ser maior.

Algumas espécies arboreas caducifólias têm sua estrutura de tronco e ramas com padrão agradável, outras não Controles de iluminação separados por grupos de espécies são adequados para se ter a flexibilidade necessária para variar a intensidade da luz sobre as árvores sem folhas ou desligar a luz se a forma do tronco e das ramas não são agradáveis, fig. 8.18.

INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

191



Figura 8.18 Algumas árvores perdem seu atrativo formal quando desfolhadas apresentam uma estrutura agradavel da conjunto de nonco e romas, con a acer palmation, sendo necessário ter um sistema de dum noção flexivel para alende

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. et al. Sistema integrado de mobiliário urbano, In: Estudos design. Anais ... v.2, n.2. Rio de Janeiro: Associação de Ensino de Design do Brasil, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15129: Luminárias para iluminação pública. [Rio de Janeiro: 2004]

ATKINS, S. et al. The influence of street light on crime and fear or crime. Southampton: University of Southamton, 1991.
Disponível em: www.celfosc.org/new (acesso em 13 dez. 2004).

BIENAL EUROPEA DE PAISAJE (2, 2001). Jardines insurgentes. Arquitectura del paisaje en Europa, 1996 – 2000. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2004.

BUSTOS ROMERO, M. A. A arquitetura bioclimática do espaço público. Brasilla: Editora Universidade de Brasilla, 2001.

CABRAL, F.C. Fundamentos da arquitetura paisagistica, Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza, 1993.

CHANEY, W.R. Does night lighting harm trees? Forestry and natural resources, West Lafayette, v. 17, p. 1-4, set 1997.

CHAUTARD, N. et al. La mer ouvert à tous! Montpellier: École d'Architecture Languedoc-Roussillon, 2001.

COMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE. 136 Guide to the lighting of urban areas. Viena: 2000.

CONTIN, M. Una aproximación a la historia de la arquitectura paisajista argentina. De la ciudad al parque de estancia. La Plata: Laboratorio de Investigaciones del Territorio y del Ambiente, Comisión de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Provincia de Buenos Aires, 2000.

DOS SANTOS, A.R. Pintura a cal; uma poderosa arma no combate à erosão. A tecnologia cal-jet. Disponível em: www.abge.com.br/PINTURA Acesso em: 20/01/07

FISHER, J., THREADGOLD, L. Piles of strength. Landscape, nº244, p.22-24, out. 1995.

ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY. Lighting Handboork. New York: IES, 2000.

LAMAS, S; DE FABIO, E. Técnicas y efectos en iluminación: una síntesis elemental. VIII Congreso Panamericano de Iluminación, Lux América 2006. Montevideo: Associación Uruguaya de Iluminación, 2006.

LEITÃO, L. As praças que a gente tem; as praças que a gente quer. Manual de procedimentos para a intervenção em praças. Recife: Prefeitura de Recife, 1998.

MAGALHAES, M. R. A arquitetura paisagística. Morfologia e complexidade. Lisboa: Estampa, 2001.

MANZANO, E. A iluminação artificial do espaço urbano. In: MASCARÓ, L. (org.) **A iluminação do espaço urbano. Porto** Alegre: Masquatro, 2006, cap. 4, P. 111- 137.

194 INFRA-ESTRUTURA DA PAISAGEM

MASCARÓ, J. J. Energia solar e arborização urbana. In: Anales II Conferencia Regional Latinoamericana de la ISES, International Solar Energy Society. Buenos Aires, ASADES ISES, 2006.

MASCARÓ, J.L. Loteamentos urbanos. 2da ed. Porto Alegre: Masquatro, 2005.

MASCARÓ, J.L.; YOSINAGA, M. Infra-estrutura urbana. Porto Alegre: Masquatro, 2005.

MASCARÓ, J.L. Infra-estrutura habitacional alternativa. Porto Alegre: Sagra, 1991.

MASCARÓ, L. (Org.) A iluminação do espaço urbano. Porto Alegre: Masquatro, 2006.

MASCARÓ, L. Ambiência urbana. 2da ed. Porto Alegre: Masquatro, 2005.

MASCARÓ, J.J. et al. Praças e edificações: paisagem e ambiência urbana de bairros de Passo Fundo, RS. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Curso de Arquitetura e Urbanismo, FAPERGS, 2007. Relatório de pesquisa.

MCLUSKEY, J. El diseño de vias urbanas. Barcelona: Gustavo Gili, 1985.

MILLS, S. Custom concrete bollard, 1989. Disponível em: www. lightforum.com/design (acesso em 15 ago. 2001).

MOYER, J. Planning for the growing and changing landscape. Disponivel em: www.lightforum.com/design (acesse em 15 ago. 2001)

MORETTI, R., Estacionamentos- parque: qualificação paisagistica. Revista Techne, São Paulo, v.116, p. 58-63, São Paulo, 2006. Disponível em: www.pavimentossonline.com/caucho_reciclado (acesso em 20 mar. 2006)

MOURTHÉ, C. Mobiliário urbano. Rio de Janeiro: 2AB, 1998.

NAVEH, Z. LIBERMAN, A. **Ecología de paisajes**. Buenos Aires: Facultad de Agronomia, Universidad de Buenos Aires, 2001.

SERRA, J. Elementos urbanos, Barcelona: Gustavo Gili, 1996.

SITTE, C. A construção das cidades segundos seus princípios artísticos. São Paulo, Ática, 1992.

SILVA, ...apud LIMA F. Bonitinho sim, ordinário não, Lumiére, 8, 86, 80-83, junho 2005

TERRA, C.; ANDRADE R.; TRINIDADE, J.; BENASSI, A. Ensaios historiográficos. Rio de Janeiro: Maia, 2006.

VICENS PEDRET, A. M. ESCALERAS. Barcelona: CEAC, 2005.

WHITEHEAD, R. Focus on foliage, 1993, Disponivel em. www. lightforum.com/design (acesso em 15 ago, 2001)

ZUCKER, P. Town and square: from the agora to the village green. New York: Columbia University Press, 1959.